Aus dem Institut für Fleischhygiene und Schlachthofkunde
des Fachbereiches Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin
Kommissarischer Leiter: Prof. Dr. H.-J. Sinell

Bakteriologische Untersuchungen an Mesenteriallymphknoten von Schlachtschweinen.

Ein Beitrag zur Diskussion über das Problem ihres Anschneidens bei der Fleischuntersuchung.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Dirk Habermalz
Tierarzt aus Steyr

Berlin 1971
Journal-Nr. 760

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547205_0060

Aus dem Institut für Fleischhygiene und Schlachthofkunde
des Fachbereiches Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin
Kommissarischer Leiter: Prof. Dr. H.-J. Sinell

Bakteriologische Untersuchungen an Mesenteriallymphknoten von Schlachtschweinen.

Ein Beitrag zur Diskussion über das Problem ihres Anschneidens bei der Fleischuntersuchung.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Dirk Habermalz
Tierarzt aus Steyr

Berlin 1971
Journal-Nr.760

Gedruckt mit Genehmigung
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Vorsitzender: Prof. Dr. J. Boch
Referent: Prof. Dr. G. Reuter
Korreferent: Prof. Dr. N. Retzlaff

Tag der Promotion: 13. Juli 1971

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	1
II. Literatur	
1. Funktion der Lymphknoten, insbesondere der Darmlymphknoten, und ihre Aufgabe bei der Fleischuntersuchung in Deutschland	3
2. Der Darm als Infektionsquelle des Fleisches	4
3. Krankheiten des Darmes und seiner Lymphknoten	8
4. Bakteriengehalt in makroskopisch unveränderten Lymphknoten	25
III. Eigene Untersuchungen	
1. Material und Methodik	39
2. Ergebnisse	46
3. Besprechung der Ergebnisse	51
IV. Schlußfolgerungen	58
V. Zusammenfassung	61
VI. Literaturverzeichnis	63

I. Einleitung

Der ständig zunehmende zwischenstaatliche Fleischhandel erfordert, daß zum Schutz des Verbrauchers insbesondere vor gesundheitlichen Schäden die Untersuchung und Beurteilung von Schlachttieren und Fleisch im Inland wie im Ausland nach einheitlichen Vorschriften erfolgen. Diese sollten so abgefaßt sein, daß die berechtigten Interessen aller beteiligten Länder hinsichtlich hygienischer und qualitativer Anforderungen an das Fleisch berücksichtigt werden.

Innerhalb der Europäischen Wirschaftsgemeinschaft hat die EWG-Richtlinie "Frisches Fleisch" in der Fassung vom 6. 10. 1969 in Verbindung mit den nationalen Rechtsnormen diese Aufgabe. Länder, die nicht der EWG angehören, dürfen Fleisch nur dann in den Wirtschaftsbereich der Gemeinschaft exportieren, wenn es mindestens den an EWG-Fleisch gestellten Anforderungen entspricht. Fleisch, das in die BRD exportiert werden soll, muß die in der "Mindestanforderungen-Verordnung" in der Fassung vom 8. 8. 1967 gestellten Bedingungen erfüllen. Jedoch wird die Durchführung dieser Vorschriften durch unterschiedliche hygienische Gegebenheiten in den einzelnen Ländern sowie durch voneinander abweichende Auffassungen über die Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit verschiedener Maßnahmen behindert. Die Frage nach der Notwendigkeit der obligatorischen Trichinenschau ist eines der Probleme, deren internationale Regelung Schwierigkeiten bereitet.

Ein anderes Problem, dem eine Bedeutung zukommt, ist die Frage, ob es notwendig, überflüssig oder hygienisch bedenklich ist, im Verlauf der amtlichen Fleischuntersuchung die Lymphknoten des Darmes von Schlachtschweinen regelmäßig anzuschneiden. Während beispielsweise in den Niederlanden, den USA und der Schweiz die Mesenteriallymphknoten bei der Fleischuntersuchung der Schlachtschweine nicht angeschnitten werden, ist in Deutschland die Untersuchung dieser Lymphknoten durch regelmäßiges Anschneiden nach den

Ausführungsbestimmungen A (AB. A) zum Fleischbeschaugesetz zwingend vorgeschrieben. In den Niederlanden führte der dort nachgewiesene häufige Befall der Darmlymphknoten mit Salmonellen und die darauf basierende Befürchtung der Streuung dieser Erreger erst vor wenigen Jahren zum Verzicht auf das regelmäßige Anschneiden.

Die Problematik der Untersuchung der Mesenteriallymphknoten im Zusammenhang mit dem Salmonellenproblem wurde erst kürzlich auf einer Tagung der WORLD ASSOCIATION of VETERINARY FOOD-HYGIENISTS (1970) in Langford eingehend besprochen. An die Teilnehmer erging die Aufforderung, diese Frage auch im nationalen Rahmen mit dem Ziel einer einheitlichen internationalen Regelung zu diskutieren.

Die vorliegende Arbeit soll einen Beitrag zu der Diskussion um das Für und Wider des regelmäßigen Anschneidens der Mesenteriallymphknoten klinisch gesunder Schlachtschweine liefern.

II. Literatur

1. Funktion der Lymphknoten, insbesondere der Darmlymphknoten, und ihre Aufgabe bei der Fleischuntersuchung in Deutschland

Lymphknoten bestehen aus lymphoretikulärem Gewebe. Sie sind den Lymphbahnen zwischengeschaltet und haben neben der Funktion als Bildungsstätte von Lymphozyten und Antikörpern die Aufgabe eines Filterorganes für die Lymphflüssigkeit. Die Filterwirkung erfolgt mechanisch und auf Grund der Fähigkeit der Retikulum- und Endothelzellen zur Stoffaufnahme. Bakterien und Zellfragmente, die mit der Lymphe in die Lymphknoten gelangen, werden zurückgehalten und phagozytiert oder geben zu reaktiven Entzündungen Anlaß. Bestimmte Erreger können jedoch die Endothelzellen selbst angreifen oder gar zerstören und gelangen dann über den weiteren Lymphweg in die Blutbahn. Der Lymphapparat des Darmes dient darüber hinaus der Aufnahme und dem Abtransport von Teilen resorbierter Nährstoffe. (EGEHØJ 1937, BARGMANN 1962, ROLLE und MAYR 1966, ROEHRER 1970).

Die regionären Lymphknoten des Darmes sind die Lnn. jejunales crann. und caudd., die Lnn. ileocaecales und die Lnn. colici (DOBBERSTEIN und HOFFMANN 1964, PREUSS und HENSCHEL 1968). Die Lnn. jejunales sind im Mesenterium in zwei Reihen, der visceralen und der parietalen, angeordnet. Jede dieser beiden Lymphknotenreihen erhält ihre zuführenden Lymphgefäße von einer Halbseite des Darmrohres. Die Medianlinie des Darmes bildet hierbei die Lymphscheide (KRAUS 1955, PETERS 1957).

Da das Zuflußgebiet eines Lymphknotens einem im wesentlichen gut abgegrenzten Körperbezirk entspricht, spiegeln sich physiologische und pathologische Vorgänge im Wurzelgebiet fast gesetzmäßig in den regionären Lymphknoten wider (NIEBERLE und COHRS 1962, SCHWARZE 1964). Diese Erkenntnisse haben dazu geführt, daß die gleichsam als Indikatororgane anzusehenden Lymphknoten für die hygienische Beurteilung des Fleisches von Schlachttieren herangezogen werden.

Im Juni 1900 wurde in Deutschland das "Reichsgesetz betreffend die Vieh- und Fleischbeschau" erlassen, zu dem v. Oster-

tag den fachwissenschaftlichen Beitrag leistete. "Mit diesem Gesetz entstanden eine für das ganze Reichsgebiet geregelte Pflichtuntersuchung zu schlachtender und geschlachteter Tiere sowie eingehende Anweisungen für die Untersuchung und Beurteilung des Fleisches und der Organe unserer Schlachttiere. Es war das erste derartige Gesetz der Welt, das für alle anderen Staaten richtungweisend wurde" (LERCHE 1960).

Die Ausführungsbestimmungen A (AB. A) zu diesem Gesetz schreiben die Untersuchung wichtiger Organ- und Körperlymphknoten durch Anschneiden vor. Im § 21,I,7 der heute gültigen Fassung vom 1. 8. 1960 wird die Untersuchung des Magen-Darmkanals, des Gekröses, der Gekröselymphknoten und des Netzes vorgeschrieben. Die zu untersuchenden Lymphknoten sind gemäß § 20,2 AB. A der Länge nach zu durchschneiden und in dünne Scheiben zu zerlegen. Die Untersuchung des Magen-Darmkanals hat nach LERCHE, BARTELS und KELCH (1960) in der Regel durch äußere Besichtigung zu erfolgen. Bei dem geringsten Verdacht auf eine Darmerkrankung müssen jedoch auch der Magen- und Darminhalt sowie die Darmschleimhaut untersucht werden. Die Wichtigkeit des regelmäßigen Anschneidens aller Darmlymphknoten wird mit dem besonderen Hinweis auf die Erkennung des örtlichen Darmmilzbrandes und der Tuberkulose unterstrichen.

2. Der Darm als Infektionsquelle des Fleisches

Für viele Infektionskrankheiten stellt der Verdauungstrakt die Infektionspforte dar. Über die Darmschleimhaut können obligat pathogene und beim Vorliegen einer bestimmten Disposition auch fakultativ pathogene Erreger in den Organismus gelangen (FREI 1963, ROLLE und MAYR 1966).

Die in großer Zahl im Verdauungstrakt der Wirbeltiere lebenden symbiotischen Mikroorganismen - nach ZEDLER (1956) 10^9 und nach LAWRIE (1970) 10^{13} lebende Bakterien pro Gramm Darminhalt - durchdringen die intakte Darmschleimhaut im allgemeinen nur in geringer Menge. Sie können nach Untersuchungen von NICKEL und GISSKE (1941) entweder über das

Lymphgefäßsystem oder direkt auf dem Blutweg über die Pfortader in den Kreislauf und damit in alle Organe gelangen. Der gesunde Organismus ist in der Lage, die aus dem Darm eindringenden Keime abzufangen und unschädlich zu machen. Zwischen der ständigen vom Darm ausgehenden Infektion und den Abwehrmechanismen des Körpers kommt es zur Ausbildung eines Gleichgewichtszustandes. Lymphknoten und Muskulatur sind daher bei gesunden und ausgeruhten Tieren intra vitam äußerst keimarm (LERCHE, RIEVEL und GOERTTLER 1957).

Jede Belastung des Organismus kann dieses Gleichgewicht stören. Wird ein Tier größeren Anstrengungen ausgesetzt, so muß mit einem höheren Keimübertritt aus dem Darm in Blut und Lymphe gerechnet werden, da während einer Belastungssituation Gefäßwände und Schleimhäute des Darmes für Bakterien durchlässiger sind. Erfolgt unmittelbar nach einer solchen Stresseinwirkung die Schlachtung, so ist der Keimgehalt in Lymphknoten, Muskulatur und Organen erhöht (KOOP 1939, KELLER 1942, LERCHE 1954, SCHAUSER 1956, INGRAM 1964, PERIC 1966).

Für die Fleischhygiene besonders bedeutsam ist die Belastung, der Schlachttiere beim Transport ausgesetzt sind. Zu hohe Besatzdichte in den Transportmitteln, unzureichende Belüftung, überlange Transportdauer, mangelnde Fütterung und Tränkung, Überfütterung sowie widrige Witterungseinflüsse sind zusätzlich belastende Faktoren. Das Schwein ist gegenüber solchen Einwirkungen auf Grund seiner labilen Kreislaufsituation besonders empfindlich. Seine Herzmuskeldurchblutung ist infolge der relativ kurzen Diastolenzeit unzureichend. Außerdem hat das Schwein gegenüber anderen Haustieren nach HEMMERT-HALSWICK (1950) und KOLB (1964) ein im Verhältnis zum Körpergewicht sehr kleines Herz (0,2 - 0,4 % des Körpergewichtes, Rind 0,5 - 0,6 %, Pferd 0,6 - 1,0 %). (SPÖRRI 1954, POHLCHRISTOPH 1969).
Intensive Zucht auf Frühreife, mangelhafte Bewegung bei der modernen Stallhaltung sowie der schlechte Wärmeaustausch über die Speckschicht sind weitere Faktoren, die die Stressanfälligkeit des Schweines begünstigen (LÖHR 1967, POHLCHRI-

STOPH 1969, ZÖBE 1969). Einen zusätzlichen Grund für die im Vergleich zu anderen Spezies besondere Anfälligkeit sieht SCHAUSER (1956) in der höheren Sensibilität.

All diese Verhältnisse spiegeln sich in den zunehmenden Transportverlusten wider. Nach Untersuchungen von LÖHR (1967) stiegen die Verluste von 0,24 % im Jahr 1962 auf 0,7 % im Jahr 1966. ZOBE (1969) beziffert die Verlustquote für 1968 mit 0,82 %, GISSKE (1968) gibt für das gleiche Jahr sogar 1,0 % an. Die meisten Todesfälle liegen nach VOHRADSKY (1968) in den Monaten Dezember / Januar und Juni / Juli. Er sieht darin den ungünstigen Einfluß der klimatischen Extreme. RODENHOFF (1967), ZÖBE (1969) und MEHRKENS (1970) führen die hohen Ausfälle in den Sommermonaten auf den Einfluß der Hitze zurück.

In Versuchen an mehreren Tierspezies konnte bereits FICKER (1905) nachweisen, daß auch der Hunger die Durchlässigkeit des Darmes für Bakterien erhöht. Oral applizierte Salmonellen waren bei hungernden Kaninchen nach kurzer Zeit stets in Blut und Organen nachzuweisen. Bei normal gefütterten Tieren gelang dieser Nachweis trotz gleich starker Infektion nur in 35 % der Fälle. Normal gefütterte Hunde zeigten nach Aufnahme selbst großer Mengen saprophytischer Bakterien diese Keime niemals in Blut und Organen. Dagegen wurden bei Tieren im Hungerzustand zunächst obligate Darmkeime und später auch die verfütterten Bakterien in Blut und Organen nachgewiesen. Die verminderte Widerstandsfähigkeit des im Hungerzustand befindlichen Körpers ist nach FREI (1966) auf die fehlenden Eiweiß- und Kohlenhydratreserven zurückzuführen, die ihrerseits eine herabgesetzte Regeneration der ebenfalls dem Stoffwechsel unterliegenden Abwehrmechanismen bedingen.

Auch die Überfütterung belastet den Körper. Die durch moderne Schweinemastmethoden an bestimmte, genau errechnete Futterrationen gewöhnten Tiere sind besonders anfällig gegen das vielerorts übliche Überfüttern vor längeren Transporten (POHLCHRISTOPH 1969). LÖHR (1967), VOHRADSKY (1968)

und ZÖBE (1969) ermittelten bei einem hohen Prozentsatz der auf dem Transport verendeten Schweine Überfüllung des Magens. Der während des Transportes entstehende Sympathikotonus führt zu einer weitgehenden Herabsetzung der Verdauungsvorgänge und belastet den Magen-Darmkanal zusätzlich, indem Eiweißstoffe nicht vollständig abgebaut werden. Giftige Zwischenprodukte können zu Autointoxikationen führen, die sich häufig in Krämpfen und Kreislaufstörungen äußern.

Aus dem bisher Gesagten wird verständlich, daß bei Tieren, deren Zustand eine Not- oder Krankschlachtung erfordert, die Gefahr der Überschwemmung des Organismus mit Bakterien besonders groß ist. Das beweisen die Ergebnisse der in solchen Fällen vorgeschriebenen bakteriologischen Fleischuntersuchungen (ZIELINSKI 1966).

Die Vermehrung der unter den beschriebenen Umständen in den Schlachttierkörper gelangten Bakterien hängt von den ihnen gebotenen Lebensbedingungen ab. Für die Fleischhygiene ist es bedeutsam, daß die gleichen Belastungen, die zu einem vermehrten Bakterieneinstrom aus dem Darm in den Organismus führen, auch eine Verarmung der Muskulatur an Glykogen verursachen. Die Glykogenreserven stark transporterschöpfter Schweine sind erheblich verringert, fehlen teilweise völlig und erreichen nach WARTENBERG (1968) erst nach 72 Stunden der Ruhe wieder ihren Ausgangswert. Die Höhe des Glykogengehaltes im Muskel kann somit eine Aussage über den Erschöpfungsgrad des Tieres vermitteln (HILDEBRANDT 1968, WARTENBERG 1968, LAWRIE 1970). Der Glykogengehalt hat entscheidenden Einfluß auf die Höhe des pH-Wertes. Ein annähernd neutrales Milieu, das sich bei fehlendem Glykogen einstellt, schafft geradezu ideale Bedingungen für die Vermehrung von Bakterien. Das Fleisch unausgeruht geschlachteter Tiere zeigt außerdem häufig mangelhafte Ausblutung und erhöhte Wässrigkeit; beides begünstigt das Keimwachstum ebenfalls (LERCHE 1954, SCHAUSER 1956, ALTERAUGE 1963, SCHEPER 1964, VAN LOGTESTIJN, SYBESMA und VAN GILS 1970).
Im Hinblick auf den Anfangskeimgehalt, die Reifung und die Haltbarkeit des Fleisches werden deshalb für Tiere, die

stark ermüdet oder überhitzt zur Schlachtstätte gelangen, Ausruhzeiten gefordert. Sie sollen je nach Grad der Ermüdung 12 bis 72 Stunden betragen (SCHAUSER 1956, LERCHE 1963, WARTENBERG 1968). Eine Zuckerfütterung der Schweine gleich nach der Ankunft auf dem Schlachthof kann nach INGRAM (1964) und SCHAUSER (1956) die Wiederauffüllung der Muskulatur mit Glykogen beschleunigen und damit die Ausruhzeiten verkürzen.

3. Krankheiten des Darmes und seiner Lymphknoten

Dem Darm als "Keimreservoir des Körpers" (THIER 1941) kommt bei der Fleischuntersuchung besondere Bedeutung zu. Erkrankungen des Darmes haben nicht nur Konsequenzen für die Beurteilung des Darmes selbst, sie können darüber hinaus eine Maßregelung des gesamten Tierkörpers nach sich ziehen. Im Verlauf fast aller Erkrankungen des Darmes treten zugleich auch Veränderungen in den regionären Lymphknoten in Erscheinung. Die Darmlymphknoten sind als Indikatoren auch solcher Erkrankungen bedeutungsvoll, die sich im Innern des Darmes abspielen und bei nur äußerlicher Betrachtung nicht erkannt werden können.

Im nachfolgenden Kapitel soll ermittelt werden, welchen diagnostischen Wert das regelmäßige Anschneiden der Mesenteriallymphknoten bei Schlachtschweinen hat, die bei der Lebenduntersuchung nicht beanstandet worden sind. Dazu wird geprüft, welche Erkrankungen, die heute Anlaß zur Maßregelung von Därmen geben, in den Darmlymphknoten charakteristische Veränderungen hervorrufen und nur durch das beim Anschneiden zutage tretende pathologisch-anatomische Bild zu diagnostizieren sind.

Bei der Fleischuntersuchung kann die Beanstandung des Darmes allein oder zusammen mit sämtlichen Baucheingeweiden entweder auf Grund von Veränderungen am Darm selbst erfolgen oder aber aus seuchenhygienischen Gründen. In den letztgenannten Fällen können makroskopisch erkennbare Alterationen fehlen. Nach den AB.A zum Fleischbeschaugesetz und den Lehrbüchern der Schlachttier- und Fleischuntersuchung

können Därme von Schlachtschweinen im Zusammenhang mit folgenden Krankheiten beanstandet werden:

a. Entzündungen
b. Tuberkulose
c. Milzbrand
d. Schweinepest
e. Salmonellose
f. Brucellose
g. Aktinomykose
h. Geschwülste
i. Parasiten
k. Rotlauf
l. Ferkelgrippe
m. Maul- und Klauenseuche

(v. OSTERTAG 1898, FISCHOEDER 1903, EDELMANN 1914, SCHROETER und HELLICH 1942, SCHÖNBORN 1947, GIESE, HIMMEL und MEYER 1952, SCHÖNBERG 1955, PREUSS und PREUSS 1969).

Um einen Überblick über die Häufigkeit zu gewinnen, mit der die einzelnen Erkrankungen an der Gesamtzahl der Beanstandungen beteiligt sind, werden die Ergebnisse der amtlichen Fleischbeschaustatistik herangezogen. Die Tabellen 1 a und 1 b geben an, wie oft einzelne Krankheiten gemäß den §§ 34, 35 und 47 AB. A zur Maßregelung des Darmes allein oder im Zusammenhang mit den Baucheingeweiden geführt haben. Aus den letzten zehn Jahren wurden die Ergebnisse der Jahre 1962, 1965, 1968 und 1969 ausgewählt. Zum Vergleich werden diejenigen der Jahre 1910 und 1912, einer Zeit, in der das Reichsfleischbeschaugesetz erst wenige Jahre in Kraft war, angeführt. In der amtlichen Statistik wird zwischen Beanstandungen aus Not- und Krankschlachtungen einerseits sowie aus Gesundschlachtungen andererseits nicht unterschieden.

a. Darm-Entzündungen

Unspezifische Entzündungen des Darm-Kanals werden gemäß § 34,8 AB. A gemaßregelt. Unter diesen Begriff fällt eine Vielzahl ätiologisch uneinheitlicher Erkrankungen, die nicht unter die in der Statistik besonders aufgeführten spezifischen

Tabelle 1 a

Bei der Fleischuntersuchung beanstandete Därme von Schweinen

Beanstandungsgrund	gemäß AB. A	1969 Anzahl	% der Därme	1968 Anzahl	% der Därme	1965 Anzahl	% der Därme	1962 Anzahl	% der Därme
1. Geschwülste	§ 34,2	422	0,2	562	0,2	912	0,4	579	0,4
2. Tuberkulose	§ 34,4	72.247	26,2	72.810	28,9	62.402	27,2	37.921	25,4
3. Strahlen- oder Traubenpilz	§ 34,5	345	0,1	342	0,1	172	0,1	108	0,1
4. Rotlauf	§ 34,11	7.464	2,7	10.197	4,1	8.322	3,6	5.607	3,8
5. Ferkelgrippe	§ 34,12	11.498	4,2	4.799	2,0	5.306	2,3	1.706	1,1
6. Schweinepest	§ 34,12	4.589	1,7	3.137	1,3	5.567	2,4	10.873	7,3
7. Versch. andere Erkrankungen und Mängel § 34,1,7,8,13,14,15,16,17,18,20		173.901	63,2	155.256	61,7	141.877	61,8	87.553	58,7
8. In § 47 II 1 genannte Mängel		4.894	1,8	4.361	1,7	4.916	2,1	4.838	3,2
9. Gesamtzahl der beanstandeten Därme		275.356		251.464		229.474		149.185	
10. = % der Gesamtschlachtungen		0,97 %		0,89 %		0,91 %		0,62 %	
11. Zahl der geschlachteten Schweine in Mill.		28,2		28,0		25,1		23,1	

Beanstandungsgrund	1912 Anzahl	% der Därme	1910 Anzahl	% der Därme
12. Geschwülste	119	0,0	140	0,1
13. Tuberkulose	148.096	85,2	141.408	85,0
14. Strahlen- oder Traubenpilz	46	0,0	52	0,0
15. Rotlauf	6.370	3,7	8.028	4,8
16. Tier. Schmarotzer	611	0,4	707	0,4
17. Schweinepest	3.804	2,2	4.149	2,5
18. Entzündungen einschl. abgekaps. Eiterherde	7.917	4,6	5.937	3,6
19. Andere Erkrankungen und Mängel	6.951	4,0	5.929	3,6
20. Gesamtzahl der beanstandeten Därme	173.914		166.350	
21. = % der Gesamtschlachtungen	0,95 %		1,02 %	
22. Zahl der geschlachteten Schweine in Mill.	18,2		16,6	

§ 34,1 : Tier. Schmarotzer
§ 34,7 : MKS
§ 34,8 : Entzündungen
§ 34,13: Mißbildungen
§ 34,14: Schwund v. Org.
§ 34,15: Blut. od. wäss. Durchtränkung
§ 34,16: Oberfl. Fäulnis
§ 34,17: Verunreinigung mit ...
§ 34,18: Vorhandensein v. Mageninhalt
§ 34,20: Abgeh. örtl. Milzbrand

Tabelle 1 b

Bei der Fleischuntersuchung beanstandete sämtliche Bauchorgane

Beanstandungsgrund	gemäß AB. A	1969 Anzahl	1969 % der Org.	1968 Anzahl	1968 % der Org.	1965 Anzahl	1965 % der Org.	1962 Anzahl	1962 % der Org.
1. Geschwülste	§ 34,2	90	0,1	232	0,2	357	0,4	148	0,2
2. Tuberkulose	§ 34,4	12.259	13,7	21.449	19,4	18.368	20,6	17.599	20,5
3. Strahlen- oder Traubenpilz	§ 34,5	99	0,1	138	0,1	88	0,1	88	0,1
4. Ferkelgrippe	§ 34,12	5.413	6,0	3.860	3,5	2.177	2,4	1.837	2,1
5. Schweinepest	§ 34,12	238	0,3	469	0,4	2.061	2,3	11.016	12,9
6. Fleischvergiftungserreger	§ 34,21	156	0,2	355	0,3	132	0,2	194	0,2
7. Versch. andere Erkrankungen und Mängel § 34,1,7,8,13,14,15,16,17,18,20		59.058	65,8	73.785	66,8	55.084	61,7	49.647	57,9
8. Brucellose	§ 35	306	0,3	1.279	1,6	777	0,9	270	0,3
9. In § 47,II,1 genannte Mängel		9.101	10,1	9.104	8,2	10.193	11,4	4.891	5,7
10. Gesamtzahl der beanstandeten sämtl. Bauchorg.		89.720		110.671		89.237		85.690	
11. = % der Gesamtschlachtungen		0,31 %		0,39 %		0,35 %		0,37 %	
12. Zahl der geschlachteten Schweine in Mill.		28,2		28,0		25,1		23,1	

Beanstandungsgrund	1912 Anzahl	1912 % der Org.	1910 Anzahl	1910 % der Org.
13. Geschwülste	56	0,1	44	0,1
14. Tuberkulose	50.123	82,3	57.407	86,2
15. Strahlen- oder Traubenpilz	15	0,0	51	0,1
16. Schweinepest	2.968	4,9	1.120	1,7
17. Entzündungen und abgekaps. Eiterherde	2.704	4,4	2.678	4,0
18. Tier. Schmarotzer	134	0,2	140	0,2
19. Andere Erkrankungen und Mängel	4.917	8,1	5.146	7,7
20. Gesamtzahl der beanstandeten sämtl. Bauchorg.	60.917		66.581	
21. = % der Gesamtschlachtungen	0,33 %		0,41 %	
22. Zahl der geschlachteten Schweine in Mill.	18,2		16,6	

Erkrankungen, wie Tuberkulose und Milzbrand, fallen.

Die Darmentzündungen können akut oder chronisch verlaufen und treten je nach Art und Einwirkungsdauer der Ursache in verschiedener Form auf. Entsprechend dem pathologisch-anatomischen Befund an der Darmschleimhaut wird zwischen Enteritis catarrhalis, haemorrhagica, purulenta, fibrinosa, diphtheroidea und necroticans unterschieden. Eine strenge Trennung ist oft nicht möglich, da fließende Übergänge bestehen. In den regionären Lymphknoten werden dementsprechend einfache hyperplastische, hämorrhagische, eitrige, nekrotisierende und abszedierende Lymphadenitiden beobachtet.

Eine einfache Lymphadenitis zeigt sich in Form einer mehr oder weniger ausgeprägten Schwellung des Lymphknotens. Seine Konsistenz ist weicher als normal, die Schnittfläche sehr feucht und je nach Blutgehalt grau bis rötlich. Leukozytäre Exsudation mit Einschmelzung des infiltrierten Gewebes kennzeichnet die eitrige Lymphadenitis. Die Lymphknoten sind meist stark vergrößert, und beim Anschneiden quillt schmierig-eitriger Inhalt hervor. Bindegewebige Abkapselung deutet auf einen abszedierenden Prozeß hin. Die hämorrhagische Lymphadenitis kann einerseits die Folge einer stärkeren Zirkulationsstörung im Rahmen von Entzündungsvorgängen sein, zum anderen entsteht sie als Ausdruck besonders schwerer lokaler Reaktion nach Einwirkung toxischer Noxen durch direkte Schädigung der Blutgefäße des Lymphknotens. Die hervorquellende feuchte Schnittfläche ist von petechialen Blutungen durchsetzt oder zeigt insgesamt eine blutige Durchtränkung. Aus einer hämorrhagischen Lymphknotenentzündung kann sich ein nekrotisierender Prozeß entwickeln. Die Schnittfläche erscheint dann stumpf und ist von grau-rötlicher bis roter Farbe. Nekrotische Bezirke sind meist gut abgekapselt. (NIEBERLE und COHRS 1962, ULLRICH 1966, GODGLÜCK 1967, DAHME und WEISS 1968, ROEHRER 1970).

Beanstandungen von Därmen auf Grund von Entzündungen werden in der Fleischbeschaustatistik zusammen mit zehn anderen in § 34 AB. A aufgeführten Positionen registriert. Die in Tabelle 1 a, Reihe 7, und 1 b, Reihe 7, erfaßten Fälle bilden zwar heute mit ca. 60 % die größte Gruppe unter den beanstandeten Därmen, die Häufigkeit der Darmentzündung als Einzelbeanstandungsgrund läßt sich daraus jedoch nicht entnehmen.

Bei akuter Darmentzündung veranlassen die in der Regel schon von außen sichtbaren Veränderungen am Darm selbst den Fleischuntersucher zu einer gründlicheren Untersuchung dieses Organs. Anders verhält es sich jedoch bei chronischen Darmentzündungen, bei denen in Darm und Lymphknoten Zirkulationsstörung und Exsudation zugunsten produktiver Vorgänge zurücktreten. Während produktive Vorgänge in der Darmwand bei der Fleischuntersuchung weitgehend unerkannt bleiben können, sind Hyperplasie, Induration oder Abszeßbildung in den Lymphknoten durch das Anschneiden eher zu diagnostizieren.

b. Tuberkulose

Beim Vorliegen von tuberkulösen Veränderungen wird der Darm gemäß § 34,4 AB. A gemaßregelt. Tuberkulose ist heute mit ca. 25 % als Einzelerkrankung der häufigste Anlaß für Beanstandungen des Darmes.

Beim Schwein erfolgt die Infektion mit Mykobakterien fast ausschließlich alimentär. Die Schleimhäute im Darmkanal weisen als Infektionspforten meist keine makroskopisch sichtbaren Veränderungen auf. Erkennbar dagegen und damit für die Fleischuntersuchung wichtig sind die Alterationen in den zugehörigen Lymphknoten, insbesondere in den Mesenteriallymphknoten. Die stecknadelkopf- bis walnußgroßen tuberkulösen Prozesse können sich auf Teile des Lymphknotens beschränken oder das Gewebe eines Lymphknotens vollständig erfassen. An den insgesamt vergrößerten Lymphknoten sind die Herde größtenteils schon vor dem Anschneiden von außen sichtbar. Sie ragen als weißlich-gelbliche Bezirke kalottenartig über

Tabelle 2

Tuberkulose bei Schlachtschweinen in Deutschland

	mit Tbc behaftete Tiere		beanstandete Därme		beanstandete Lungen	
Jahr	Zahl	Anteil an der Gesamtschlachtg. in %	Zahl	% der Tbc-Tiere	Zahl	% der Tbc-Tiere
1969	101.593	0,36	72.247	71,11	20.436	20,12
1968	105.404	0,38	72.810	69,07	19.951	18,92
1967	90.962	0,37	61.956	68,11	19.977	21,96
1965	89.565	0,37	62.402	69,67	19.495	21,76
1961						
1.1.-24. 3.	33.603	0,57	21.238	63,20	9.011	26,81
+25.3.-31.12.	46.744	0,29	27.897	59,68	15.516	33,19
1960	169.180	0,85	101.191	59,81	63.188	37,34
1955	343.545	2,01	110.456	32,15	229.760	66,87
1951	321.229	2,58	74.775	23,27	241.603	75,21
1912	455.614	2,50	148.096	32,50	345.412	75,81
1910	465.471	2,85	141.408	30,37	352.798	75,79

+ Änderung der AB. A

die Oberfläche des Lymphknotens hervor. Auf der Schnittfläche zeigen die isoliert erscheinenden oder ineinander übergehenden, unregelmäßig begrenzten Tuberkel käsigen und teilweise auch kalkigen Inhalt, der fast regelmäßig von einer unterschiedlich dicken, bindegewebigen Kapsel umgeben ist. Neben den bereits durch Adspektion allein diagnostizierbaren Alterationen kommen die Veränderungen auch als nur kleine, im Innern liegende Prozesse vor. (NIEBERLE 1938, PALLASKE 1959, FREI 1963, NIEBERLE und COHRS 1962, MAREK 1963, NITSCHKE 1963, BERGMANN und GÖTZE 1965, DER BUNDESMINISTER FÜR GESUNDHEIT, MERKBLATT 1965, RETZLAFF 1966, BERGMANN und GÖTZE 1967, WÄLDELE 1967, DAHME und WEISS 1968, MEISSNER und SCHMIEDEL 1970, ROEHRER in JOEST II 1970, GODGLUCK 1971).

Die überwiegend produktive Form der Entzündung, die den Lehrbüchern entsprechend für eine Infektion des Schweines mit M. avium so charakteristisch ist, kommt nach den Beschreibungen der jüngeren Literatur kaum vor (NASSAL und ENGLERT 1963, RETZLAFF 1966, BERGMANN und GÖTZE 1967). Heute beobachtet man meist Tuberkelbildung mit zentraler Verkäsung und Verkalkung. Ein Rückschluß auf den Erregertyp auf Grund des pathologisch-anatomischen Erscheinungsbildes ist nach WALDELE (1967) nicht möglich. Während die Tuberkulose des Schweines in der Mitte der 50iger Jahre nach POTHMANN (1956) noch zu 46,3 % durch M. bovis verursacht wurde,-DÜRR (1954) gibt für den Schlachthof Ulm sogar 85 % an -wird seit Tilgung der Rindertuberkulose eine Verschiebung zum aviären Typ beobachtet. Nach dem derzeitigen Stand wird M. avium zu 90 bis 96 % als Erreger isoliert. In 2 bis 4 % liegen M. bovis und in 0,9 bis 1,5 % M. tuberculosis vor. Der Rest entfällt auf atypische Mykobakterien (NASSAL 1965, GÖTZE 1967, SEEGER und SCHACK-STEFFENHAGEN 1967, SCHLIESSER 1970).

In Tabelle 2 sind die Tuberkulosefälle aus der Fleischbeschaustatistik von zehn Jahren ausgewählt. Danach hat sich der Schwerpunkt der tuberkulösen Veränderungen mit der Abnahme boviner und der Zunahme aviärer Infektionen von den Atmungsorganen auf den Verdauungstrakt verlagert. Die Tuberkulose

des Schweines beschränkt sich heute weitgehend auf Veränderungen in den Darmlymphknoten. In den letzten fünf Jahren wiesen von hundert mit Tuberkulose behafteten Schweinen etwa 70 Tiere tuberkulöse Prozesse an den Darmlymphknoten auf. Berücksichtigt man weiterhin, daß klinische Erscheinungen bei der Fütterungstuberkulose des Schweines in der Regel fehlen, so wird deutlich, welche wichtige Rolle die Untersuchung der Darmlymphknoten für die Erkennung der Tuberkulose spielt.

Eine besondere Bedeutung erfährt die Diagnostizierung der Darmtuberkulose durch die Arbeiten mehrerer Autoren, die bei ca. 5 - 10 % der Tiere mit sogenannter isolierter Darmlymphknotentuberkulose Mykobakterien auch in der Muskulatur fanden (BERGMANN und GÖTZE 1965, GROSSKLAUS 1965, NASSAL 1965, SCHAAL 1966, WALDELE 1967, PROST 1968).

Die Mehrzahl der tuberkulös veränderten Lymphknoten läßt sich bereits durch Adspektion und Palpation erkennen. Teilweise sind die Tuberkel jedoch auf Grund ihrer geringen Größe und ihrer Lage innerhalb des Lymphknotengewebes erst auf der Schnittfläche zu erkennen. Zur möglichst umfangreichen Erfassung dieser Form der Tuberkulose ist deshalb das regelmäßige Anschneiden der Darmlymphknoten unerläßlich.

c. Milzbrand

Nicht abgeheilter örtlicher Lymphknotenmilzbrand (§36,II,6) und abgeheilter örtlicher Lymphknotenmilzbrand (§34,20) erfordern eine Maßregelung der veränderten Teile.

Das Schwein besitzt im Gegensatz zu den meisten anderen Haustieren eine sehr hohe Resistenz gegenüber Milzbrandbazillen. Dies äußert sich auch im Verlauf der Krankheit, die beim Schwein meist als örtlicher Milzbrand, überwiegend im Bereich des Pharynx oder des Darmes, endet. Beim lokalen Milzbrand weist der Darm vielfach an einer oder an mehreren eng begrenzten Stellen Veränderungen auf, die durch hyperämische Rötung, Oedeme und feuchten Glanz der Serosa bereits äußerlich zu erkennen sind. In der Darmschleimhaut sind an diesen Stellen hämorrhagisch-nekrotische Prozesse oder die typischen Milzbrandkarbunkel zu finden.

Oft zeigen nur Gekröse und mesenteriale Lymphknoten charakteristische Veränderungen, während sie am Darm selbst undeutlich sind oder gar fehlen. Das Gekröse ist sulzig infiltriert und hat trockene, hämorrhagisch-nekrotische, eigenartige ziegelrote, dunkelrote oder bisweilen auch gelbe und feucht-glänzende Flecken. Die Lymphgefäße sind zu glasigen, grau-gelblichen, bisweilen ziegelroten erweiterten Strängen geworden. In den vergrößerten Lymphknoten erscheinen herdförmige, blutig-nekrotische Entzündungsprozesse. Sie zeigen je nach Stadium der Erkrankung zunächst eine feuchte und dunkelrote Schnittfläche, die später trocken und ziegelrot, grau-rötlich und grau wird. Schließlich sieht man eine von einer fibrinösen Kapsel umgebene graue, bröckelige Masse (HUTYRA und MAREK 1954, NIEBERLE und COHRS 1962, GODGLUCK 1967, DAHME und WEISS 1968, JUBB und KENNEDY 1970).

Im fleischhygienischen Sinne wird zwischen abgeheiltem und nicht abgeheiltem örtlichem Lymphknotenmilzbrand unterschieden. Um abgeheilten örtlichen Lymphknotenmilzbrand handelt es sich, wenn in den veränderten Teilen (Lymphknoten) Milzbrandbazillen nicht gefunden werden und diese Teile vollständig bindegewebig abgekapselt sind. Nicht abgeheilter örtlicher Lymphknotenmilzbrand liegt vor, wenn die entzündlichen Veränderungen auf einzelne Milzbrandbazillen enthaltende Lymphknoten des Verdauungsapparates sowie deren Nachbarschaft beschränkt sind und die Milzbrandbazillen bei der bakteriologischen Untersuchung der Milz, der Nieren, des Muskelfleisches und zweier intramuskulärer Lymphknoten nicht nachgewiesen werden.

Abweichend von den Angaben der Literatur, nach der der Milzbrand beim Schwein meist einen nur lokalen Verlauf nimmt, zeigt die nachfolgende Zusammenstellung, daß bei der Fleischuntersuchung in Deutschland in den letzten Jahren unter 200 Millionen Schlachtschweinen der nicht abgeheilte örtliche Milzbrand nur viermal festgestellt werden konnte, während eine Streuung vom lokalen Herd oder sogar die septikämische Form im gleichen Zeitraum 133 mal diagnostiziert wurde. Eine Erklärung für diesen Widerspruch ist wahrscheinlich darin zu sehen, daß der örtliche Darmlymphknotenmilz-

brand nur selten als solcher erkannt wird.

Besonders schwierig dürfte die Diagnostizierung des abgeheilten örtlichen Lymphknotenmilzbrandes sein, da er wenig charakteristische Veränderungen zeigt. Über die Häufigkeit des Nachweises dieser zuletzt genannten Milzbrandform ist eine Aussage nicht möglich, da diese in der Fleischbeschaustatistik nicht gesondert aufgeführt wird.

Das regelmäßige Anschneiden der Mesenteriallymphknoten wird dennoch für erforderlich gehalten, da nur so wenigstens die Möglichkeit besteht, den örtlichen Milzbrand festzustellen.

Milzbrand bei Schweinen in Deutschland

	Beanstandungen gemäß	
	§ 32,II,3 septikämischer Milzbrand	§ 36,II,6 nicht abgeheilter örtlicher Milzbrand
Jahr	Δ ganze Tiere	□ ganze Tiere
1969	11	-
1968	5	-
1967	5	3
1966	68	-
1965	3	1
1964	9	-
1963	4	-
1962	22	-
1961	6	-
1912	599+	
1911	196+	
1910	127+	
1909	99+	

+) In den angegebenen Jahren wurden der septikämische und der örtliche Darmmilzbrand noch nicht unterschiedlich beurteilt.

d. Schweinepest

Veränderungen des Darmes im Zusammenhang mit Schweinepest bedingen dessen Beanstandung gemäß § 34,12 und § 36,II,3 AB. A.

Die Schweinepest, ihrem Wesen nach eine hämorrhagische Septikämie, äußert sich im Bereich des Darmes in sehr unterschiedlichen Krankheitsbildern. Durch fibrinöse Verquellung der Gefäße kommt es zu petechialen und flächenhaften Blutungen, Nekrosen und Infarkten. Die Lymphknoten erscheinen dabei leuchtend rot, sind nicht immer geschwollen und auf der Schnittfläche bunt marmoriert. Bei perakutem und atypischem Verlauf können klinische und pathologische Veränderungen sehr uncharakteristisch sein oder gar fehlen. Veränderungen des Verdauungskanals, besonders an Dickdarm und Magen, treten im wesentlichen in drei Formen auf, und zwar als:

1. einfacher akuter serös-schleimiger Magendarmkatarrh mit lokaler Bevorzugung des Caecums und Colons,
2. Blutungen in allen Schleimhäuten und Serosen bei der akuten Schweinepest,
3. pseudomembranöse Prozesse der Schleimhaut von Blinddarm und Colon im Verlauf der subakuten und chronischen Schweinepest.

Mitunter kommt es auch zu wenig charakteristischen diffusen fibrinösen Entzündungen. Sekundärinfektionen, namentlich durch Salmonellen und Pasteurellen, können das Erscheinungsbild komplizieren. (HUTYRA und MAREK 1954, GLÄSSER, HUPKA und WETZEL 1961, ROLLE und MAYR 1966, SCHULZE 1966, JUBB und KENNEDY 1970).

Vorkommen der Schweinepest in den letzten Jahren

Jahr	§ 32,I,10 △ganze Tiere	§ 36,II,3 □ganze Tiere	§ 34,12 △Därme	§ 34,12 △sämtliche Bauchorgane
1969	23	4.502	4.589	238
1968	104	3.524	3.137	469
1967	242	8.813	2.009	7.529

Die Feststellung der Schweinepest ist in der Mehrzahl der Fälle nur unter Berücksichtigung der Seuchenlage, der klinischen, der pathologisch-anatomischen und der histologischen Befunde möglich. Allein auf Grund des Befundes der

Darmlymphknoten bei der Fleischuntersuchung ist die Diagnose nicht zu stellen.

e. Salmonellose

Der bakteriologische Nachweis von Fleischvergiftern führt gemäß § 34,21 und § 36,II,8 AB. A zur Maßregelung sämtlicher Baucheingeweide.

Bei der akuten Salmonellose, die vorwiegend bei Ferkeln im zweiten bis vierten Lebensmonat auftritt, wird neben einem nicht charakteristischen akuten Darmkatarrh mit Hyperplasie der Lymphfollikel eine Vergrößerung der vermehrt durchsafteten und geröteten Mesenteriallymphknoten beobachtet. In chronischen Fällen sind typische Veränderungen im Dickdarm zu finden. Die Lymphfollikel sowie die Schleimhaut, die von grau-gelblicher Farbe ist und eine derbe Konsistenz besitzt, sind geschwollen. Eine bindegewebige Verdickung der befallenen Darmbezirke kann den Darm zu einem dickwandigen Rohr werden lassen. In manchen Fällen entstehen von den Lymphfollikeln ausgehende diphtheroide Prozesse, die denen bei der Schweinepest ähnlich sind. Diese Geschwüre, die in fortgeschrittenen Stadien von einem geröteten, erhabenen Demarkationswall umgeben sind, lassen sich von außen als rötliche oder weiße Flecken auf der Darmwand erkennen. Von den befallenen Darmabschnitten führen verdickte, trübe Lymphgefäße zu den mesenterialen Lymphknoten, die ihrerseits makroskopisch geschwollen sind und oft diffuse, käsige Nekrosen aufweisen. (HUTYRA und MAREK 1954, NIEBERLE und COHRS 1962, DAHME und WEISS 1968, JUBB und KENNEDY 1970).

Die klinisch oder pathologisch-anatomisch manifeste Form der Salmonellose wird bei der Fleischuntersuchung äußerst selten festgestellt. Die nachfolgende Zusammenstellung gibt die Zahlen der Salmonellenfunde bei der bakteriologischen Fleischuntersuchung von Schlachtschweinen an. Diese Zahlen beinhalten auch die Fälle, in denen nicht der Verdacht auf Salmonellose der Grund für die Einleitung der bakteriologischen Fleischuntersuchung war.

Fleischvergifternachweis bei der BU von Schlachtschweinen

Jahr	Beanstandet gemäß § 32,I,8 Δganze Tiere	§ 36,II,8 □ganze Tiere	§ 34,21 Δsämtliche Baucheingeweide
1969	589	173	156
1968	593	199	355
1967	477	169	187

Bei der akuten Salmonellose sind die Veränderungen in den Mesenteriallymphknoten nicht charakteristisch, die chronische Salmonellose weist typische Merkmale am Darm selbst auf. Das regelmäßige Anschneiden der Mesenteriallymphknoten kann daher kaum diagnostische Hinweise für die Erkennung der Salmonellose geben.

Das Problem der latent infizierten Mesenteriallymphknoten wird an anderer Stelle dieser Arbeit behandelt.

f. Brucellose

Bei der Feststellung der Schweinebrucellose wird der Darm zusammen mit sämtlichen Baucheingeweiden gemäß § 35 AB. A untauglich beurteilt.

Bei dieser Erkrankung kann es außer zu den bekannten Veränderungen an den Geschlechtsorganen auch zu Gelenk- und Sehnenscheidenentzündungen, Abszessen in Niere, Milz, Leber, Unterhaut und Knochenmark kommen. In ganz seltenen Fällen werden auch nach BARTELS (1968) punkt- bis streifenförmige Blutungen in Darmschleimhaut und Mesenteriallymphknoten beobachtet. (MANTHEI 1948, KARSTEN 1951, HUTYRA und MAREK 1954, HEIDRICH 1959, ENTEL 1961, PULST 1964).

Im Falle ihres alleinigen Vorkommens würden sie allerdings nicht den Verdacht auf Brucellose lenken. Dem regelmäßigen Anschneiden der Darmlymphknoten kommt zur Erkennung dieser Krankheit keine Bedeutung zu.

g. Aktinomykose

Die Aktinomykose des Darmes wird gemäß § 34,5 AB. A gemaßregelt.

Befallene Lymphknoten sind meist vergrößert und derb. Auf der grauweißen, feinhöckerigen Schnittfläche der veränderten Bezirke liegen gelbliche Stippchen. Häufig quillt beim Anschneiden zäher, grünlicher Eiter hervor, der von einer bindegewebigen Kapsel umschlossen sein kann. (PALLASKE und SCHMIEDEL 1959, NIEBERLE und COHRS 1962, ROEHRER 1962).

Aktinomykotische Veränderungen können zu Verwechselungen mit der Lymphknotentuberkulose Anlaß geben (DER BUNDESMINISTER FÜR GES., MERKBLATT 1965). Jedoch zeichnet sich bereits das makroskopische Bild gegenüber der Tuberkulose durch Verkäsung und Verkalkung aus. Im Zweifelsfall können mikroskopische und histologische Untersuchungen zur Klärung der Ätiologie beitragen. BECK und BIBRACK (1971) konnten unter 867 tuberkuloseverdächtigen Proben in nur einem Fall Aktinomykose feststellen.

Die meist schon bei der Adspektion der Lymphknoten sichtbaren Veränderungen der Aktinomykose und ihr zahlenmäßig geringes Auftreten am Darm würden, für sich betrachtet, das regelmäßige Anschneiden der Lymphknoten nicht rechtfertigen.

h. Geschwülste

Gemäß § 34,2 AB. A bedingen auch Geschwülste am Darm die Beanstandung dieses Organs. Unter dem Beriff "Geschwülste", die beim Schwein außerordentlich selten sind, werden in der Fleischbeschaustatistik auch leukotische Veränderungen registriert.

Die Leukose, eine Systemerkrankung des RHS, befällt in der nicht hämatogenen Form in erster Linie die Lymphknoten. Im allgemeinen ist bei der Leukose des Schweines die Mehrzahl der Organ- und Körperlymphknoten vergrößert. Veränderungen weisen am häufigsten die Darmlymphknoten auf, die manchmal nur herdförmig mäßig vergrößert sind, oft jedoch unterarmdicke Stränge bilden. Die Oberfläche veränderter Lymphknoten ist glatt und glänzend. Mit zunehmender Vergrößerung wird die Konsistenz weicher. Die Schnittfläche erscheint speckig bis schmierig-brüchig und ist von grauer,

leicht gelblicher oder rötlicher Farbe. (SALOMON 1955, ENGLERT 1955, DOBBERSTEIN 1958, GAEDTKE 1958, GAEDTKE 1962, NIEBERLE und COHRS 1962, BERG und RADÜGE 1963, LOPPNOW und NIEPAGE 1970).

In den letzten Jahren wurden jährlich durchschnittlich 600 Därme unter der Diagnose "Geschwülste" beanstandet. Etwa die Hälfte dieser Fälle bildeten leukotische Veränderungen. Für die Diagnostizierung der Geschwülste hat das regelmäßige Anschneiden der Lymphknoten keine Bedeutung.

i. Parasiten

Das Vorhandensein von Parasiten kann gemäß § 34, 1 zur Maßregelung des Darmes führen. Die Anlage der Fleischbeschaustatistik, die parasitär bedingte Beanstandungen des Darmes zusammen mit zehn anderen Positionen (Tabellen 1 a und 1 b, Reihe 7) registriert, läßt keine Aussage über deren Häufigkeit zu.

Parasiten können am Darm des Wirtsorganismus neben toxischen und nutritiven auch mechanische Schäden hervorrufen. Starker Befall, Reaktionen des Wirtsorganismus sowie von den Darmschleimhautverletzungen ausgehende Entzündungen können zu lokalen und ausgedehnten Darmentzündungen führen. In den Mesenteriallymphknoten selbst können parasitäre Veränderungen durch Larven der Metastrongyliden, die hier auf ihrer lymphogenen Wanderung ein bis zwei Häutungen durchführen, und durch verirrte Distomenlarven erfolgen. Die stecknadelkopf- bis erbsengroßen, rundlichen und meist scharf begrenzten Herde liegen ohne bestimmte Anordnung im Lymphknotengewebe. Die Schnittfläche der Herde zeigt in frischen Fällen weichbreiigen, eiterähnlichen, gelblichen Inhalt, in dem sich oft die Parasiten oder deren Reste nachweisen lassen. Später kommt es zu einer käsigen oder kalkigen Eindickung des teilweise dunkelgrünen Inhaltes. Ferner können in Hohlräumen der Lymphknoten mit chylus-ähnlichem, eingedicktem Inhalt Larven von Linguatula serrata angetroffen werden. Erbsengroße, grau-grünliche Herde enthalten tote

Larven oder Teile derselben. (EDELMANN 1914, BORCHERT 1962, NIEBERLE und COHRS 1962, WAGEMANN 1968, ROEHRER 1970, BOCH und SUPPERER 1971).

Nach dem Merkblatt der Bundesministers für Gesundheitswesen vom 12. 1. 1965 können ältere abgekapselte Parasitenknötchen Anlaß zu Verwechselungen mit tuberkulösen Herden geben. BECK und BIBRACK (1971) fanden in 867 tuberkuloseverdächtigen Proben in nur einem Fall parasitär verursachte Lymphknotenveränderungen.

Der Erkennung parasitärer Veränderungen beim Anschneiden der Darmlymphknoten kann nur ein differentialdiagnostischer Wert beigemessen werden.

k. Rotlauf

Veränderungen des Darmes auf Grund von Rotlauf führen gemäß § 34,11 AB. A zur Maßregelung dieses Organs.

Im Verlauf der septikämischen Form des Rotlaufs kann es zu einer hämorrhagischen Enteritis kommen, in deren Begleitung die Mesenteriallymphknoten geschwollen sind. Die Schnittfläche ist mit Blutpunkten durchsetzt oder zeigt insgesamt ein schwarz-rotes Aussehen. (HUTYRA und MAREK 1954, NIEBERLE und COHRS 1962, ROEHRER 1962, BARTELS 1968, DAHME und WEISS 1968). Bei dieser Krankheitsform sind die Veränderungen am Darm und an vielen anderen Organen so ausgeprägt, daß es zur Stellung der Diagnose nicht erst des Anschneidens der Darmlymphknoten bedarf.

l. Ferkelgrippe

Im Zusammenhang mit Nachkrankheiten der Ferkelgrippe im Sinne des § 34,12 AB. A beanstandete Därme sind in den Tabellen 1 a und 1 b, Reihe 5, angegeben. In diesen Fällen handelt es sich um Verwachsungen und Verklebungen von Darmschlingen, aus denen im Zusammenhang mit Veränderungen an den Respirationsorganen auf eine überstandene Ferkelgrippe geschlossen wurde.

Zur Erkennung der abgeheilten Ferkelgrippe ist das Anschneiden der Darmlymphknoten nicht erforderlich, da die Befunde am Darm selbst deutlich zutage treten.

m. Maul- und Klauenseuche

Beanstandungen von Därmen wegen Vorliegens der Maul- und Klauenseuche erfolgen gemäß § 34,7 nur im Zusammenhang mit der veterinärpolizeilichen Maßregelung des gesamten Tierkörpers.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß von den Krankheiten des Darmes und seiner Lymphknoten, die unter den bei der Lebendtieruntersuchung nicht beanstandeten Schlachtschweinen zu erwarten sind, nur wenige das regelmäßige Anschneiden erforderlich machen. Diese eingehende Untersuchungsform ist notwendig zur möglichst vollständigen Erfassung der Darmtuberkulose sowie für die Erkennung bestimmter Formen des örtlichen Darmlymphknotenmilzbrandes und chronischer Enteritiden.

4. Bakteriengehalt in makroskopisch unveränderten Darmlymphknoten

Auch makroskopisch unveränderte Lymphknoten können Bakterien enthalten. Es liegt eine Reihe von Arbeiten vor, in denen über das Vorkommen von Bakterien in den Mesenteriallymphknoten gesunder Schlachtschweine berichtet wird. Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Nachweis von Salmonellen und in geringerem Umfang auch von Clostridien gewidmet, die beide eine große Rolle als Lebensmittelvergifter spielen (v. OSTERTAG 1898, LERCHE, RIEVEL und GOERTTLER 1957, DRAGER 1958, BISCHOFF 1962, SEIDEL und SCHULZ 1963, SEIDEL 1964, REUSSE und v. HEIN 1965). Nur wenige Arbeiten beschäftigen sich mit dem allgemeinen Keimgehalt.

Die im folgenden besprochenen Veröffentlichungen beziehen sich auf Deutschland und die angrenzenden westeuropäischen Länder. Sofern nicht anders erwähnt, wurden von den einzelnen Autoren Mesenteriallymphknoten klinisch gesunder und bei der Fleischuntersuchung nicht beanstandeter Schweine untersucht.

QUANDER (1935) entnahm 227 Lymphknotenproben und sterilisierte sie durch Eintauchen in Spiritus und Abflammen oder

oberflächliches Abbrennen mit dem Myokauter. Mit der Schnittfläche des Lymphknotens wurden eine Gassner- und eine Drigalski-Conradi-Platte bestrichen. Zusätzlich wurde Probenmaterial in Tetrathionatbouillon verbracht, von der nach 15- bis 24-stündiger Bebrütung eine Abimpfung auf Drigalski-Conradi-Agar erfolgte. 167 Lymphknotenproben (73,6 %) waren keimfrei. 29 mal wurden Kokken, 24 mal E. coli, 8 mal Coli intermedius und 4 mal Proteus isoliert.

LOTTI und RADICIONI (1952) homogenisierten jeweils 4 bis 5 zuvor abgeflammte Mesenteriallymphknoten von 100 Schweinen in physiologischer Kochsalzlösung. Das Homogenisat wurde in Tetrathionatbouillon nach Müller-Kauffmann gegeben; nach 48-stündiger Bebrütung erfolgte eine Abimpfung auf Gassner-, SS-, Brillantgrün- und Nähragar-Platten. Die Lymphknoten von 69 Tieren (69 %) waren steril, 14 mal ließen sich E. coli, 9 mal Staphylokokken, 7 mal Streptokokken und 1 mal E. rusiopathiae nachweisen.

PANTALÉON et al. (1954) untersuchten Mesenteriallymphknoten von insgesamt 100 Schweinen in zwei Gruppen. Die 70 Tiere der Gruppe 1 wurden durch Schuß betäubt, im Hängen entblutet und 15 Minuten nach der Betäubung ausgeweidet. Die übrigen 30 Tiere der Gruppe 2 wurden durch Keulenschlag betäubt, auf dem Boden entblutet und erst nach einer Stunde ausgeweidet.

Die Lymphknoten wurden auf der Oberfläche kauterisiert und mit einer großkalibrigen Pasteur-Pipette im Innern so zerkleinert, daß 5 bis 10 Tropfen Lymphknotengewebe aufgesogen werden konnten. Mit dem Material wurden Anreicherungsmedien nach Müller-Kauffmann und Leifson beimpft. Nach 24 und 48 Stunden erfolgte ein Ausstrich auf SS-Agar. Alle Lymphknoten waren bakterienhaltig. Die durchschnittliche Keimzahl pro Gramm Lymphknotengewebe in Gruppe 1 betrug 20.000 und in Gruppe 2 durchschnittlich 300.000. Folgende Bakterien wurden im einzelnen isoliert:

	Gruppe 1 $n_1 = 70$	Gruppe 2 $n_2 = 30$
Salmonellen	0	1
E. coli und coliforme Bakterien	28 (40 % von n_1)	24 (80 % von n_2)
Bazillen und Clostridien	35 (50 % von n_1)	27 (90 % von n_2)
Mikrokokken	70 (100 % von n_1)	30 (100 % von n_2)

KARBE (1961) untersuchte Magen- und Darmlymphknoten von 150 Schweinen. Die Proben (Lnn. gastrici, portarum, jejunales parietales craniales et caudales, ileocaecales und colici) wurden mit dem umhüllenden Fettgewebe in sterile Petrischalen gelegt und bis zu ihrer Verarbeitung am gleichen oder darauffolgenden Tag im Kühlschrank bei 2°C aufbewahrt. Nach dem Abbrennen der Oberfläche mit einem glühenden Spatel wurde ein Stück aus dem Innern des Lymphknotens herausgeschnitten, auf Blut-Agar, Bromkresolpurpur-Saccharose-Serumalkalialbuminat-Agar sowie Bromthymolblau-Laktose-Agar ausgestrichen und 72 Stunden bebrütet. Die Lymphknoten von 96 Tieren (64 %) erwiesen sich als steril. Von 54 Tieren wurden insgesamt 99 Bakterienkulturen isoliert, die sich wie folgt aufteilen: Mikrokokken 60 Stämme, gramnegative Stäbchen 26 Stämme, davon 14 Escherichia-Arten, Corynebakterien 9 Stämme und Streptokokken 4 Stämme. Mit 37 % aller keimhaltigen Lymphknoten waren am häufigsten die Lnn. jejunales caudales infiziert.

CATERI (1960) gab Mesenteriallymphknoten von 1.020 Schwein in Bouillon nach Müller-Kaufmann und legte nach 16-stündiger Bebrütung einen Ausstrich auf Gassner-Platten (modifiziert nach Pagnini) und auf SS-Agar an. Außerdem wurde gewöhnliche Nährbouillon mit Probenmaterial beschickt und davon nach 16-stündiger Bebrütung Tryptose-Agar beimpft. In 113 Fällen konnten E. coli, 24 mal Proteus, 9 mal Diplokokken, 8 mal Pseudomonas aeruginosa, 5 mal Salmonella senftenberg, 4 mal Staphylokokken und 1 mal Streptokokken isoliert werden.

Die Untersuchungen von CORSALINI (1969) erstreckten sich

auf Mesenteriallymphknoten und Gallenflüssigkeit von 100 Schweinen. Nach Voranreicherung in Mannit- und Anreicherung in Selenitbrühe und in dem Medium nach Müller-Kauffmann erfolgte der Ausstrich auf Desoxycholat-Laktose-Citrat-Agar-, Gassner- und Brillantgrün-Phenolrot-Laktose-Agar-Platten. 14 Mesenteriallymphknoten (14 %) waren keimfrei. Es wurden 143 Enterobacteriaceae-Stämme isoliert: 90 mal E. coli, 13 mal Proteus, 10 mal Paracolobactr. intermed., 8 mal Enterobacter aerogenes, 6 mal Citrobacter freundii, 6 mal E. intermed., 5 mal Salmonella, 2 mal Beth. Ballerup, 2 mal Hafnia und 1 mal Klebsiella pneumoniae.

In der folgenden Tabelle 3 sind die in den bisher zitierten Arbeiten isolierten Enterobacteriaceae-Stämme aufgeführt.

Erklärungen zu Tabelle 3

VMa = Voranreicherung in Mannitbrühe
TM = Tetrathionatbouillon nach Müller
TMK = Tetrathionatbouillon nach Müller-Kauffmann
Se = Selenitbrühe
gew. NB = gewöhnliche Nährbouillon

A = Agar-Platte
BL = Bromthymol-Laktose-Agar-Platte
BPL = Brillantgrün-Phenolrot-Laktose-Agar-Platte
BSS = Bromkresolpurpur-Saccharose-Serumalkali-albuminat-Agar-Platte
DLC = Desoxycholat-Laktose-Citrat-Agar-Platte
DriC = Drigalski-Conradi-Platte
G = Gassner-Platte
GP = Gassner-Platte, modifiziert nach Pagnini
SS = Salmonella-Shigella-Agar-Platte
Try = Tryptose-Agar-Platte

Tabelle 3

Enterobacteriaceae, isoliert aus den Mesenteriallymphknoten klinisch gesunder Schweine

Autor	Untersuchte Lnn.zahl	Direktausstrich auf	Anreicherung in	Abimpfung auf	Isolierte Enterobacteriaceae-Stämme
Quander (D) 1935	227	DriC,G	TM	DriC	E.coli 24 x Coli intermed. 8 x Proteus 4 x
Lotti u. Radicioni (I) 1954	100	nein	TMK	A,BPL, G,SS	E.coli 14 x
Pantaléon et al. (F) 1954	70	nein	TMK+Se	SS	E.coli und coliforme 28 x
Karbe (D) 1961	150	Blut, BSS,BL	nein		gramnegative Stäbchen 26 x davon Escherichia-Stämme 14 x
Cateri (I) 1960	1.020	nein	TMK und gew. NB	GP,SS, Try	E.coli 113 x Proteus 24 x
Corsalini (I) 1969	100	nein	VMa,TMK und Se	DLC,BPL und G	E.coli 90 x Proteus 13 x Paracolobactr. intermed. 10 x Enterobact. 8 x Citrobact. 6 x E.coli intermed. 6 x Salmonella 5 x Beth.-Ballerup 2 x Hafnia 2 x Klebsiella 1 x

Im folgenden werden Arbeiten besprochen, die sich speziell mit dem Nachweis von Salmonellabakterien befassen.

Deutschland

SEIDEL (1955) untersuchte Mesenteriallymphknoten, Galleflüssigkeit und Gallenblasenwand von 510 Schweinen. Aus den abgeflammten Lymphknoten entnahm er jeweils ein bohnengroßes Gewebestück, das nach Zerreiben im Mörser in 50 ml Tetrathionatbouillon verbracht wurde. Parallel dazu wurde das Anreicherungsmedium mit 0,5 ml Galleflüssigkeit sowie einem pfenniggroßen Stück der Gallenblasenwand beimpft und nach 18 Stunden Bebrütungsdauer auf Gassner-Platten ausgestrichen. Aus den Proben zweier Tiere (0,4 %) wurden Salmonellen isoliert. Der Arbeit ist nicht zu entnehmen, in welchen Organen der Nachweis gelang.

ADAMY (1964) prüfte die Mesenteriallymphknoten von 1.000 auf dem Schlachthof Hamburg geschlachteten Schweinen. Die abgeflammten Lnn. jejunales wurden zu erbsengroßen Stücken zerkleinert und in Kaliumtetrathionatbouillon nach Preuß oder in Selenitbrühe nach Leifson verbracht. Nach 24 Stunden wurden von der Anreicherung 2 BPL-Platten und eine Gassner-Platte mit einem Glasspatel fraktioniert beimpft. Von 1.000 Proben waren 9 (0,9 %) Salmonella-positiv.

HADLOK (1966) untersuchte 700 Schweine auf Salmonellen. Die Mesenteriallymphknoten der Tiere wurden mit Alkohol abgeflammt, von Fettgewebe befreit, nach erneutem Abflammen zerkleinert und jeweils in 50 ml Kaliumtetrathionatbouillon nach Preuß gegeben. Nach 24 Stunden wurden 4 Tropfen einer jeden Anreicherung auf einer BPL-Platte ausgespatelt. Die Beimpfung einer zweiten BPL-Platte und einer Gassner-Platte erfolgte mit dem gleichen Spatel. Die Mesenteriallymphknoten von 14 Schweinen (2 %) waren salmonellenhaltig.

Vom gleichen Autor wurden in einer anderen Versuchsreihe am Schlachthof Gießen weitere 300 Schweine untersucht, die mit LKWs und zum Teil mit der Eisenbahn zum Schlachthof

transportiert worden waren und danach 24 bis 48 Stunden ausgeruht hatten. Zusatzlich zu der oben verwendeten Anreicherungsflussigkeit wurde Selenitbrühe verwendet. In nur einem Fall (0,33 %) waren Salmonellen nachzuweisen.

FLIR (1965) entnahm von 484 Schweinen je ein Stück Muskulatur, Haut- und Darmlymphknoten sowie etwas Darminhalt und gab die Proben in Kaliumtetrathionatbouillon nach Preuß. Nach 24- und 48 stündiger Bebrütung wurden je eine Drigalski-Conradi-Platte und eine Malachitgrün-Phenolrot-Platte beimpft. Nur aus 6 Darmlymphknoten (1,24 %) und einmal aus dem Darminhalt (0,21 %) gelang der Nachweis von Salmonellen.

GOTZE und RETZLAFF (1966) verglichen die Häufigkeit des Vorkommens von Salmonellen bei 110 holländischen und 150 deutschen Schweinen, die in West-Berlin geschlachtet wurden. Als Untersuchungsmaterial dienten Mesenteriallymphknoten und Kot. Von den Mesenteriallymphknoten wurde nach Abflammen mit Spiritus mit einer frischen Schnittfläche jeweils eine Gassner-Platte bestrichen. Die Kotproben wurden in Kaliumtetrathionatbouillon nach Preuß 18 Stunden bebrütet. Von der Anreicherungsflüssigkeit wurden 5 Tropfen auf einer Brillantgrün-Phenolrot-Platte ausgespatelt und der gleiche Spatel auf einer weiteren BPL- und einer Gassner-Platte ausgestrichen. Die Autoren kamen zu folgendem Ergebnis:

Zahl der Salmonellenfunde bei	in Mesenteriallymphknoten	in Kot	in Mesenteriallymphknoten und Kot
110 holländischen Schweinen	1 (0,9 %)	45(41,0 %)	1 (0,9 %)
150 deutschen Schweinen	1 (0,7 %)	1 (0,7 %)	-

FUNKE (1966) untersuchte Kot, Mesenterial- und Portallymphknoten von 500 Schweinen, die nach 2- bis 3-tägigem Transport und einer Ruhezeit von etwa 24 Stunden in Ost-Berlin geschlachtet wurden. Die Lymphknoten kamen sofort nach der Entnahme in einzelne sterile Petrischalen, wurden nach Entfernung des Fettgewebes abgeflammt, in reiskorngroße Stücke

geschnitten, in Tetrathionatbouillon nach Müller-Kauffmann getan und bebrütet. Aus dem Anreicherungsmedium wurde Material auf eine Gassner- und eine BPL-Platte überimpft.
FUNKE fand Salmonellen in:

Mesenteriallymphknoten allein	8 mal = 1,6 %
Kot allein	3 mal = 0,6 %
Mesenteriallymphknoten und Kot	1 mal = 0,2 %
Mesenterial- und Portallymphknoten	1 mal = 0,2 %

RITTMEYER (1966) benutzte außer der gewohnten Technik ein besonderes Verfahren zur Konzentration des Probenmaterials. Er versetzte die Proben aus Mesenteriallymphknoten und Dünndarminhalt zunächst mit physiologischer Kochsalzlösung. Nach Homogenisierung und Filtration wurde zentrifugiert und der Bodensatz einer Anreicherungsflüssigkeit zugegeben. 13 mal (4,33 %) konnten Salmonellen isoliert werden. 7 mal (2,33 %) waren die Mesenteriallymphknoten und 6 mal (2,0 %) der Dünndarminhalt positiv.

Holland

CLARENBURG, VINK und HUISMAN (1949) untersuchten Mesenteriallymphknoten und Kot von 503 Schlachtschweinen. Die Mesenteriallymphknoten enthielten 14 mal (2,8 %) Salmonellen, während die Kotproben stets negativ waren. Als Anreicherungsmedium diente Tetrathionatbouillon nach Müller-Kauffmann, von der nach 20 Stunden Bebrütungsdauer ein Anstrich auf BPL-Platten vorgenommen wurde.

Die Untersuchungen von HUISMAN (1951) erstreckten sich auf 514 Schweine. Er entnahm Mesenteriallymphknoten aus vier Darmabschnitten sowie Proben von Leber, Gallenblase, Duodenalwand, Dünndarminhalt, Portallymphknoten und Milz. Aus den Proben von 26 Tieren (5,1 %) ließen sich Salmonellen isolieren. Aus der Arbeit geht nicht hervor, wie oft die einzelnen Proben infiziert waren.

KAMPELMACHER, GUINÉE, HOFSTRA und VAN KEULEN (1961) untersuchten bei 2.100 Schweinen Mesenteriallymphknoten (aus dem Bereich der Ileozäkalklappe), Portallymphknoten und Darminhalt aus dem Rektum auf ihren Gehalt an Salmonellen. Die

Lymphknoten wurden aus dem sie umgebenden Fettgewebe gelöst und zur Abtötung der Oberflächenkeime für 3 bis 4 Sekunden in kochendes Wasser getaucht. Die homogenisierten Lymphknoten wurden in Tetrathionatbouillon nach Müller-Kauffmann und Selenit-Brillantgrün-Brühe gegeben. Nach 24 und 72 Stunden wurden Ausstriche auf BPL-Platten angelegt.

Die Ergebnisse zeigten einen außerordentlich hohen Salmonellenbefall. 531 Tiere waren infiziert:

Mesenteriallymphknoten allein	in	195	Fällen = 9,3 %
Darminhalt allein	in	124	Fällen = 5,9 %
Mesenteriallnn. und Faeces	in	58	Fällen = 2,8 %
alle Lnn. und Faeces	in	58	Fällen = 2,8 %
Mesenterial- und Portallnn.	in	49	Fällen = 2,3 %
Portallymphknoten allein	in	39	Fallen = 1,9 %
Portallnn. und Faeces	in	8	Fällen = 0,4 %.

Die gleichen Autoren ermittelten 1963 bei 600 Schweinen die Häufigkeit des Vorkommens von Salmonellen in den einzelnen Organen wie folgt:

Mesenteriallymphknoten	89 mal	= 15,0 %
Kot	65 mal	= 11,0 %
Gallenblase	58 mal	= 9,6 %
Portallymphknoten	48 mal	= 8,0 %
Zwerchfellspfeiler	33 mal	= 5,5 %
Leber	23 mal	= 3,9 %
Milz	19 mal	= 3,1 %.

Um den Einfluß des Transportes auf den Salmonellengehalt im Kot zu ermitteln, wurden bei einer Reihe von Tieren Kotproben vor dem Transport auf den Gehöften und nach der Schlachtung auf dem Schlachthof entnommen. Bei einer Gruppe von 274 Tieren stieg die Anzahl der positiven Kotproben durch den Transport über 30 km von 34 auf 54. Bei einer anderen Gruppe von 299 Tieren, die einen 4 bis 6-stündigen Transport hinter sich hatten, war ein Anstieg von 12 auf 20 zu verzeichnen.

EDEL und KAMPELMACHER (1970) untersuchten 1969 von 700 Schweinen Mesenteriallymphknoten, Kot und Leber nach der von KAMPELMACHER et al. (1961) beschriebenen Methode. Bei 211 Tieren (30,1 %) konnten Salmonellen isoliert werden. Allein die Mesenteriallymphknoten waren zu 20 % infiziert.

Belgien

STAELENS (1960) untersuchte Mesenteriallymphknoten von 1.007 Schweinen in drei Gruppen. Gruppe 1 bestand aus 80 normal- und 50 notgeschlachteten Tieren, deren Proben unter Verwendung von Tetrathionatbouillon nach Müller-Kauffmann einzeln untersucht wurden. Von 380 Tieren der Gruppe 2 wurden Sammelproben zu je 10 angesetzt. Bei der Gruppe 3, bestehend aus 497 Tieren, erfolgte die Anreicherung mit Material von je 10 Proben in Selenitbrühe. Von allen Anreicherungsmedien wurden Gassner-Platten beimpft. In Gruppe 1 war ein Lymphknoten (0,7 %) positiv, in Gruppe 2 keiner und in Gruppe 3 einer (0,2 %).

FIÉVEZ, GRANVILLE und DEROY (1964) tauchten die vom Fett befreiten Lymphknoten zur Oberflächensterilisierung in kochendes Wasser. Das mechanisch in physiologischer Kochsalzlösung zerkleinerte Material gaben sie in je 50 ml Selenitbrühe und Tetrathionatbouillon nach Müller-Kauffmann. Die Isolierung erfolgte auf Desoxycholat-Citrat-Agar und Brillantgrün-Phenolrot-Agar. Von 10 Sammelproben zu je 5 Tieren waren 6 Salmonella-positiv. In 100 Einzelproben konnten 22 mal Salmonellen gefunden werden.

Frankreich

BUTTIAUX, GAUMONT und MOREL (1951) zermörserten Lymphknotenproben von 147 Schweinen mit sterilem Sand und gaben sie in Selenitbrühe, mit der nach Bebrütung SS-Agar beimpft wurde. 6 Tiere (4,08 %) waren salmonelleninfiziert.

SIMINITZIS (1965) fand in Lymphknoten von 159 Schweinen 11 mal (7,0 %) Salmonellen, während die gleichzeitig untersuchten Kotproben nur in einem Fall (0,7 %) positiv waren. In einer weiteren Versuchsreihe mit 1.144 Schwei-

nen fand er 49 mal (4,3 %) Salmonellen. Als Anreicherungsflüssigkeit diente Tetrathionatbouillon nach Müller-Kauffmann, von der nach 48-stündiger Bebrütung ein Ausstrich auf SS-Agar durchgeführt wurde.

Schweiz

Die Untersuchungen von LOTT und BRITSCHGI (1967) erfaßten den Salmonellengehalt von Kot und Mesenteriallymphknoten von 500 Schweinen aus 50 Beständen. Die Lymphknoten wurden nach dem Abpräparieren des Fettes bis zum Weißwerden der bindegewebigen Hülle in siedendes Wasser getaucht und sodann mit einem Stabhomogenisator in 20 bis 30 ml physiologischer Kochsalzlösung homogenisiert. Je 1 ml dieser Suspension wurde in die Anreicherungsmedien Tetrathionatbouillon und Selenitbrühe nach Silliker gegeben. Der Ausstrich erfolgte auf SS-Agar. Bei 33 Tieren (6,6 %) ließen sich Salmonellen allein aus den Mesenteriallymphknoten isolieren, bei 13 Tieren (2,6 %) aus Mesenteriallymphknoten und Kot gleichzeitig und bei 3 Tieren (0,6 %) aus dem Kot allein.

Österreich

WACK (1961) ermittelte den Salmonellengehalt in Mesenteriallymphknoten und Kot von 560 im Wiener Schlachthof geschlachteten Schweinen. Während alle Kotproben negativ waren, gelang der Nachweis in den Mesenteriallymphknoten 6 mal (1,1 %).

Gegenstand der Untersuchungen von GRAUSGRUBER (1965) waren 3.000 Schweine, die für die Impfstoffproduktion und zu diagnostischen Versuchen gedient hatten. Mit einer Anreicherung wurden aus den Mesenteriallymphknoten von 5 Tieren Salmonellen gezuchtet. Alle positiven Tiere stammten aus Gruppen, bei denen eine Schweinepestinfektion vorgelegen hatte.

Italien

BLASI und BIGGI (1954) ermittelten bei 2 von 234 Tieren (0,8 %) Salmonellen in den Mesenteriallymphknoten, wäh-

rend die Anzüchtung aus den Kotproben nicht gelang. Zur Anreicherung benutzten sie die Medien nach Müller-Kauffmann und Selenitbrühe.

TIECCO (1965) dagegen fand bei 7 % der von ihm untersuchten 100 Lymphknotenproben Salmonellen. Die entnommenen Proben wurden beim Transport mit Eis gekühlt. Als Anreicherungsmedium diente auch hier Selenitbrühe, die 24 Stunden bei 30 bis 32°C bebrütet und auf Desoxycholat-Citrat-Agar ausgestrichen wurde.

Die oben angeführten Salmonellen-Vorkommen sind in der nachfolgenden Tabelle 4 zusammengefaßt.

Über das Vorkommen von Clostridien in den Mesenteriallymphknoten gesunder Schlachtschweine liegen nur wenige Literaturangaben vor.

NARAYAN (1967) fand bei 74 von 100 Schweinen Clostridien. Sie wurden 25 mal in den mesenterialen Lymphknoten gefunden, 46 mal in der Muskulatur, 22 mal in der Milz, 21 mal in den Nieren, 14 mal in der Leber und 8 mal in den Muskellymphknoten. Von den zu untersuchenden Proben wurden unter sterilen Kautelen bohnengroße Stücke aus der Tiefe entnommen und jeweils in ein Reagenzglas mit Sulfit-Agar sowie in zwei Reagenzgläser mit Leberbrüh-Agar (nach TAKACS und NARAYAN 1966) versenkt. Die Bebrütung erfolgte 48 Stunden bei 37°C. Quantitative Untersuchungen ergaben, daß unter den 25 infizierten Mesenteriallymphknoten die Clostridienzahl pro Gramm Lymphknotengewebe bei 15 Tieren 1 bis 9, bei 4 Tieren 10 bis 99 und bei 6 Tieren über 100 betrug.

Als sehr stark kontaminiert erwiesen sich die Darmlymphknoten von transporterschöpften Schweinen und Rindern, die NITSCHIPORUK (1968) untersuchte. Bei beiden Tierarten wurden in durchschnittlich 83 % aus den Mesenteriallymphknoten Clostridien isoliert. Die Muskulatur war bei 70 % der untersuchten Tiere clostridienhaltig, Leber und Milz bei 50 % und die Nieren bei 35 %.

Tabelle 4

Salmonellenfunde in den Mesenteriallymphknoten von Schlachtschweinen

Verfasser	Land	Jahr	Anreicherung in	Anreicherung bei °C	Anreicherung Dauer der Bebrütung	Abimpfung auf	Zahl d. unters. Tiere	Salm.pos. Mes.lnn. in %
Quander	D	1935	TM	37	8 bzw. 15-24	DriC	227	-
Seidel	D	1955	TMK od.TB	37	18	G	510	0,4
Adamy	D	1964	TP od. Se	37	24	BPL,G	1.000	0,9
Flir	D	1965	TP	37	24 + 48	DriC,MP	484	1,2
Hadlok	D	1966	TP	37	24	BPL,G	700	2,0
			TP + Se	37	24 + 48	BPL,G	300	0,3
Götze u. Retzlaff	D	1966	-	-	-	G	260	0,8
Funke	D	1966	TMK	37	12 - 15	BPL,G	500	2,0
Rittmeyer	D	1966	ja,k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	300	2,3
Clarenburg et al.	NL	1949	TMK	37	20	BPL	503	2,8
Kampelmacher et al.	NL	1961	TMK + SeB	37	18-24,64-72	BPL	2.100	17,2
Kampelmacher et al.	NL	1963	TMK + SeB	37	18-24,64-72	BPL	600	15,0
Edel u. Kampelmacher	NL	1970	TMK + SeB	37	18-24,64-72	BPL	700	20,0
Fiévez	B	1964	TMK + Se	37	24	BPL,DC	100	22,0
Buttiaux et al.	F	1951,Se		37	24 - 36	SS	147	4,1
Pantaléon et al.	F	1954	TMK + Se	37	24 - 48	SS	100	1,0
Simintzis	F	1965	TMK	37	48	SS	159	7,0
Lott u. Britschgi	CH	1967	T + SeSi	37	12	SS	500	9,2
Wack	A	1961					560	1,1
Lotti u. Radicioni	I	1952	TMK	37	48	G,SS,BPL	100	-
Blasi u. Biggi	I	1954	TMK + Se	37	12 - 18	BtL	234	0,8
Cateri	I	1960	TMK	37	16	G,SS	1.020	0,5
Tiecco	I	1965	Se	30-32	24	DC	100	8,0
Corsalini	I	1969	TMK + Se	37	TMK:7-24,Se:24+48	DC,BPL,G	100	5,0

A = Osterreich
B = Belgien
CH = Schweiz
D = Deutschland
F = Frankreich
I = Italien
NL = Niederlande

Se = Selenitbrühe
SeB = Selenit-Brillantgrün-Brühe
SeSi = Selenitbrühe n. Silliker et al.
T = Tetrathionatbouillon
TB = " n. Bierbrauer
TM = " n. Müller
TMK = " n. Müller-Kauffmann
TP = " n. Preuß

BtL = Bromthymolblau-Laktose-Agar
BPL = Brillantgrün-Phenolrot-Laktose-A.
DC = Desoxycholat-Citrat-Agar
DriC = Drigalski-Conradi-Agar
G = Gassner-Agar
MP = Malachitgrün-Phenolrot-Agar
SS = Salmonella-Shigella-Agar
k.A. = keine Angabe

Wie sehr das Eindringen von Clostridien aus dem Darm in den Organismus vom jeweiligen Ausruhzustand abhängig ist, konnte NARAYAN (1966) anhand von Untersuchungen an Rindern nachweisen. 103 klinisch gesunde Rinder wurden nach nur 4- bis 6-stündiger Ruhezeit und 8-stündigem Futterentzug geschlachtet. Weitere 26 Tiere kamen erst nach 24 bis 48 Stunden Ausruhzeit zur Schlachtung, die unter Vermeidung jeglicher Aufregung erfolgte. In der Gruppe 2 konnten aus nur 7,69 % der Mesenteriallymphknoten Clostridien isoliert werden. Dem gegenüber stehen die positiven Befunde von 58 % in der Gruppe 1 der nicht ausgeruhten Tiere. Während in der Gruppe 1 in 61 % der Muskulatur, 38 % der Nieren, 32 % der Leber und 24 % der Milz Clostridien nachgewiesen werden konnten, gelang dieser Nachweis bei den entsprechenden Proben der Gruppe 2 in keinem Fall.

III. Eigene Untersuchungen

1. Material und Methodik

Die eigenen Untersuchungen wurden in der Absicht durchgeführt, in Mesenteriallymphknoten klinisch gesunder Schlachtschweine den Keimgehalt zu bestimmen und darüber hinaus den Gehalt an Enterobacteriaceae, insbesondere an Salmonellen, sowie an Clostridien zu ermitteln. Es wurden die Lnn. jejunales caudales von insgesamt 450 Schweinen, unterteilt in die vier Gruppen A, B, C und D mit 43, 47, 160 und 200 Tieren, untersucht. Die Lnn. jejunales caudales wurden ausgewählt, weil sie nach Untersuchungen von KARBE (1961) am häufigsten unter den Darmlymphknoten infiziert sind.

Die Proben stammten von Schweinen, die in der Zeit von April 1970 bis März 1971 auf dem Schlachthof Berlin-Spandau geschlachtet wurden und bei der Schlachttier- und Fleischuntersuchung nicht beanstandet worden waren. Die Tiere kamen aus Norddeutschland. Sie waren am Abend vor der Schlachtung verladen und nach einem Transport über 300 bis 500 km zwischen Mitternacht und Morgen entladen worden. Die Ausruhzeit vor der Schlachtung betrug etwa 6 Stunden. Die Tiere wurden elektrisch betäubt und im Hängen entblutet. Die Zeit zwischen Betäubung und Ausweidung betrug durchschnittlich 20 Minuten.

Aus der laufenden Schlachtung wurden von jedem dritten bis fünften Tier unmittelbar nach der Ausweidung Proben entnommen. Die Lymphknoten wurden samt dem sie umgebenden Fettgewebe einzeln in numerierte Aluminiumfolien verpackt. Aufbewahrung und Transport der Proben erfolgte in einer handelsüblichen Kühltasche, deren Boden mit gekühlten Thermoelementen ausgelegt war. Es wurde darauf geachtet, daß jedes Probenpaket direkten Kontakt mit den Kühlelementen hatte. Bei der Ankunft im Institut, ca. eine Stunde nach Entnahme der letzten Probe, herrschte in der Kühltasche eine Temperatur von 2 bis 4°C.

Die Lymphknoten wurden mit dem sie umgebenden Fettgewebe in Spiritus getaucht und abgeflammt, mit sterilen Instrumenten herausgelöst und erneut zweimal abgeflammt. In Anlehnung an das von SINELL, REUTER und UNTERMANN (1965) beschriebene Verfahren wurden die ca. 5 g schweren Lymphknoten in sterilen Zentrifugengläsern gewogen und mit der vierfachen Menge einer sterilen Kochsalz-Pepton-Agar-Lösung (KPA-Lösung: 8,5 g NaCl, 1,0 g Pepton aus Casein, 0,75 g Agar in 1.000,0ml Aqua dest.) versetzt. Bis zur weiteren Verarbeitung in einem Sterilraum wurden die Proben etwa 6 Stunden im Kühlschrank bei 4°C aufbewahrt.

Die Zerkleinerung des Lymphknotengewebes erfolgte mit dem Stabhomogenisator "Ultra-Turrax" eine Minute bei 20.000 U/Min. Nach jedem Gebrauch wurde der Stab des Homogenisators mit Zellstoff vorgereinigt, unter mehrfachem Ein- und Ausschalten nacheinander 30 Sekunden in 80 bis 90°C heißes Wasser, 30 Sekunden in 2 %ige Formalinlösung und je 10 Sekunden in 5 Steilbrustflaschen mit sterilem kaltem Aqua dest. getaucht. Das heiße Wasser wurde nach jeweils fünfmaliger Benutzung erneuert. Der Austausch der restlichen Flüssigkeiten erfolgte nach Aufbereitung aller Proben eines Tages (10, 15 und später 20 Lymphknoten). Das Homogenisat hatte sich nach 15 Minuten in eine obere halbfeste und eine untere flüssige Phase getrennt. Die flüssige Phase diente als Ausgangsmaterial für die bakteriologische Untersuchung.

Die Untersuchung auf Gesamtkeimzahl und Enterobacteriaceae erfolgte bei einem Teil der Proben nach dem Platten-Tropfverfahren (PTV), beschrieben bei REUTER (1968) und UNTERMANN (1970). Mit diesem Verfahren kann der Verbrauch an Platten-Nährböden bei quantitativen Untersuchungen eingeschränkt werden. Im PTV werden bei der Herstellung einer Verdünnungsreihe der Verdünnungsflüssigkeit 0,075 % Agar zugesetzt und die Nährboden-Platten vorgetrocknet. Agarzusatz und Vortrocknung bewirken, daß 0,05 ml der jeweiligen

Verdünnungsstufe - mit geeichter Pipette auf die Nährböden getropft - nur zur Größe eines Zehnpfennigstücks auslaufen. Auf diese Weise lassen sich sechs einzelne Tropfen auf eine gewöhnliche Petrischale bringen, ohne daß es zu einer Berührung der Tropfenränder kommt. Folgende Platten-Nährböden kamen zur Anwendung:

a. Zur Bestimmung der Gesamtkeimzahl:
   ISO-Agar-Platten mit einem Zusatz von 1 % Glukose (ISO/G) nach einem Vorschlag von SINELL, REUTER und UNTERMANN(1965)
b. Zur Anzüchtung von Enterobacteriaceae:
   Wasserblau-Metachromgelb-Laktose-Agar (nach Gassner) und Violet Red Bile Agar (Oxoid CM 107) mit einem Zusatz von 1 % Glukose (VRB/G).

Versuchsgruppe A

Von dem Homogenisat (Verdünnung 1 : 5) der 43 Proben wurden je 0,1 ml auf eine ISO/G-Platte ausgespatelt (Spatelverfahren) und außerdem unter Verwendung der KPA-Lösung (Tropflösung) eine Verdünnungsreihe von 1 : 10, 1 : 100 und 1 : 1.000 hergestellt. Jeweils 0,05 ml jeder Verdünnungsstufe wurden auf eine 6-fach unterteilte ISO/G-, Gassner- und eine VRB/G-Platte getropft. Die Ablesung erfolgte nach einer 24- und 48-stündigen Bebrütung bei 37°C.

Die auf den ISO/G-Platten gewachsenen Kulturen wurden mit der Lupe ausgezählt. Die auf den beiden Selektiv-Nährböden gewachsenen Keime wurden isoliert, reingezüchtet und differenziert. Zur Abgrenzung der Pseudomonadaceae und von Bakterien der Aeromonas-Gruppe gegenüber den Enterobacteriaceae wurden die auf den VRB/G-Platten gewachsenen Kolonien dem Oxydase-Test nach KOVACZ in Modifikation von GABY und HADLEY (1957) unterzogen. Salmonella-verdächtige Kolonien wurden mit polyvalenten Salmonella-Sera der Behringwerke Marburg agglutiniert. Bei positivem Ausfall erfolgte zur Abgrenzung unspezifischer Reaktionen eine Probeagglutination mit physiologischer Kochsalzlösung. Reinkulturen wurden mit Faktoren-Sera differenziert. Ergab die serolo-

gische Prüfung keinen eindeutigen Befund, so wurden die Stämme zusätzlich in einer großen bunten Reihe auf ihre biochemischen Eigenschaften untersucht. Hierzu und zur Differenzierung der übrigen enterobacteriaceae-verdächtigen Stämme kamen nach Gramfärbung und Beweglichkeitsprüfung in Bouillon bei 22 und 37°C folgende biochemische Tests zur Anwendung:
Fermentation und Oxydation von Dextrose bei 22 und 37°C,
Fermentation von Laktose, Saccharose, Dulzit, Salizin und Inosit,
Spaltung von Natriummalonat,
Methylrot-Reaktion,
Voges-Proskauer-Reaktion, indirekte Methode des Schnelltests nach BARRY und FEENEY (1967), modifiziert nach PIETZSCH (1970)(Verlängerung der Inkubationszeit von 4 bis 6 auf 15 Stunden),
Wachstum auf Ammoniumcitratagar nach Simmons,
Schwefelwasserstoffbildung und Gelatineverflüssigung in Ferrogelatine,
Indolbildung,
Harnstoffspaltung nach Christensen,
Nitratreduktion,
Bildung von Lysindecarboxylase (nach FRITSCHE 1964) ,
Bildung von Ornithindecarboxylase (Fertignährboden der Firma Merck, Art. Nr. 6934).

Einige Stämme, deren Differenzierung Schwierigkeiten bereitete, wurden im Bundesgesundheitsamt Berlin[+)] zusätzlich auf ihr Verhalten in Kohlegelatine (Kohn und Lautrop) auf Harnstoffspaltung in Kligler-Agar mit Harnstoffzusatz und Empfindlichkeit gegenüber KCN (Test nach Møller) überprüft.

+) Herrn Dr. Pietzsch von der veterinärmedizinischen Abteilung des Bundesgesundheitsamtes Berlin sei an dieser Stelle herzlich gedankt für die Unterstützung bei der Differenzierung einiger Enterobacteriaceae-Stämme und die Typisierung einiger Salmonella-Spezies.

Zum Nachweis von Clostridien wurde das Natriumsulfit-Natriumacid-Thioglykolat-Medium (SAT-Medium) nach LE-VETZOW (1967) verwandt. Von jeder Probe wurde 1 ml des Homogenisats in 5 ml dieses Mediums pipettiert, nach vorsichtigem Schütteln mit flüssiger Vaseline überschichtet und bei 37°C bis zu 5 Tagen bebrütet. Schwarzfärbung des Mediums und Gasbildung zeigen das Vorhandensein von sulfitreduzierenden Clostridien an. Zur Bestätigung der Diagnose wurden die bakterioskopische Kontrolle und die Kulturmorphologie auf Traubenzucker-Blut-Agar-Subkulturen herangezogen.

Versuchsgruppe B

Bei den 47 Proben dieser Gruppe wurden von dem Homogenisat (Verdünnung 1 : 5) jeweils 0,1 ml auf einer ISO/G-, einer Gassner- und einer VRB/G-Platte ausgespatelt. Das Platten-Tropfverfahren kam nur noch auf ISO/G-Platten zur Anwendung.

Die Untersuchungstechnik auf Clostridien blieb unverändert.

Versuchsgruppe C

Zur Keimzählung wurde statt des Platten-Tropfverfahrens die Most-Probable-Number-Technik (MPN-Technik) gewählt, die bei der Untersuchung von Medien mit sehr geringer Keimzahl Anwendung findet. Dazu wurden von den 160 Proben unter Verwendung einer Kochsalz-Pepton-Lösung (8,5 g NaCl, 1,0 g Pepton aus Casein, ad 1.000,0 ml Aqua dest.) Verdünnungsreihen in Zehnerpotenzen von 10^{-1} bis 10^{-4} angelegt. Jeweils drei mit 10 ml steriler Fleischbouillon gefüllte Röhrchen wurden mit je 1 ml jeder Verdünnungsstufe beschickt. Nach 48-stündiger Bebrütung bei 37°C wurde das Wachstum in jedem Röhrchen ermittelt, hier durch Feststellung einer Trübung und durch Ausstrichpräparate. Aus der Anzahl der positiven Röhrchen in den einzelnen Verdünnungsstufen ließ sich anhand der von McCRADY (1918) aufgestellten Tabellen die für einzelne Proben höchst-

wahrscheinliche Keimzahl (MPN) ermitteln (BAUMGART 1969, DEMETER 1967, OBERZILL 1967, THATCHER und CLARK 1968).

Bei Vorversuchen zur MPN-Technik wurde festgestellt, daß bei Verwendung von Lymphknotenhomogenisat in der Verdünnung 1 : 5 die Bouillonröhrchen bereits auf Grund der Materialmenge nach der Inokulation getrübt erschienen und damit die Beurteilung des Wachstums erschwert wurde. Das Lymphknotenhomogenisat wurde daher in der Verdünnung 1 : 10 hergestellt.

Um trotz der veränderten Verdünnung vergleichbare Angaben über das Vorkommen von Clostridien in den Gruppen A, B und C machen zu können, mußten hier SAT-Medium und Inokulatmenge von 5 auf 10 bzw. 1 auf 2 ml erhöht werden.

Jeweils 0,1 ml des Homogenisats wurden auf ISO/G-, Gassner- und VRB/G-Platten ausgespatelt.

Versuchsgruppe D

In der Versuchsgruppe D schließlich wurden Mesenteriallymphknoten von 200 Schlachtschweinen allein auf das Vorkommen von Salmonellen untersucht. Die Entnahme der Proben erfolgte an 10 Schlachttagen von je 20 Tieren in der Zeit von Ende Januar 1971 bis Anfang März 1971 (20 Proben im Januar, 160 im Februar und 20 im März). Einem Vorschlag von LEISTNER, DEIBEL, JOHANTGES und NIVEN jr. (1962) entsprechend wurden ca. 10 g Lymphknotengewebe mit 100 ml Anreicherungsflüssigkeit versetzt. Zur Anwendung kam Kaliumtetrathionatbouillon in Anlehnung an die Modifikation des Reichsinstitutes für Volksgesundheit (RIV) Utrecht (EDEL und KAMPELMACHER 1969):

A. Tetrathionat-Grundnährboden			
Oxoid CM 29		77,0	g
Ochsengalle getrocknet (Merck)		4,75	g
Aqua dest.	ad	1000,0	ml
B. Jod-Jodkalium-Lösung			
Jod		4,0	g
Kaliumjodid		5,0	g
Aqua dest.	ad	20,0	ml

C. Brillantgrün (Chroma)		0,1	g
Aqua dest.	ad	100,0	ml

Am Tage der Verwendung wurden zu 1.000,0 ml Tetrathionatbouillon (A) 20,0 ml Jod-Jodkalium-Lösung (B) und 9,5 ml Brillantgrün (C) hinzugefügt.

Nach 24- bis 48-stündiger Bebrütung wurden nach gründlicher Durchmischung jeweils 0,1 ml auf einen Brillantgrün-Phenolrot-Laktose-Agar (Oxoid CM 263) ausgespatelt und unter Verwendung des gleichen Spatels auf einer weiteren BPL-Platte sowie einer Gassner-Platte Verdünnungsausstriche angelegt. Salmonella-verdächtige Kulturen wurden - wie unter A beschrieben - isoliert und differenziert.

Anmerkung zur Methodik

Zur Überprüfung eventueller Temperatur-Schädigung der Keime durch das insgesamt dreimalige Abflammen wurden Temperaturmessungen mit Thermoelement-Elektroden durchgeführt. Während des Abflammens von Lymphknoten im Fett entstanden unter der Serosa des Gekrösefettes 42 bis 44°C. Bei freipräparierten Lymphknoten wurden direkt unter der Lymphknotenkapsel 40 bis 43°C gemessen, während im Lymphknoteninnern die Temperatur von 23 auf 32°C anstieg. Die Endtemperatur dürfte in den Versuchsreihen noch niedriger gelegen haben, da die Lymphknoten vor dem Abflammen aus der Kühltasche genommen wurden und noch nicht - wie bei den Messungen - Raumtemperatur hatten. Demnach ist die beim Abflammen entstehende Wärmeentwicklung nicht so groß, daß mit einer Keimschädigung gerechnet werden muß. Außerdem wurde die beim Homogenisieren auftretende Wärmeentwicklung gemessen. Die aus dem Kühlschrank (4°C) genommenen Proben wiesen nach dem Homogenisieren (1 Minute bei 20.000 U/Min.) 21,5°C auf.

Um Aufschluß über die Möglichkeiten eventueller Keimverschleppung durch den Homogenisator zu erhalten, wurden folgende Versuche durchgeführt:

1. Aus den fünf zur Kühlung des Homogenisators und zu dessen Reinigung von Formalinresten dienenden Steilbrustflaschen wurden nach 20 maliger Benutzung je 1 ml in 10 ml Nährbouillon gegeben und 24 Stunden bei 37°C bebrütet. Keines der Röhrchen zeigte Wachstum.
2. Der Homogenisatorstab wurde nach Kontamination mit einer Salmonella-Kultur
   a. 20 Sekunden in 95°C heißes Wasser,
   b. 20 Sekunden in 95°C heißes Wasser und 20 Sekunden in eine 1 %ige Formalinlösung,
   c. 20 Sekunden in 65°C heißes Wasser,
   d. 20 Sekunden in eine 1 %ige Formalinlösung

   getaucht und danach in Fläschchen mit Tetrathionatbouillon gehalten.

Nur in Fall 2 d konnten Salmonellen rekultiviert werden. Diese Versuche zeigen, daß mit einer Bakterienstreuung durch den Homogenisator bei der angewandten Methodik nicht zu rechnen ist.

2. Ergebnisse

a. Gesamtkeimzahl

Die Ergebnisse der Untersuchungen zur Bestimmung der Gesamtkeimzahl in Mesenteriallymphknoten sind in den Tabellen 5, 6 und 7 zusammengefaßt. In den Versuchsgruppen A und B wurden mit Hilfe des Oberflächenkultivierungsverfahrens (Spatelverfahren) nur in etwas mehr als der Hälfte aller untersuchten Proben überhaupt Bakterien nachgewiesen, wobei die untere Nachweisgrenze bei 50 Keimen pro Gramm Lymphknotengewebe lag. Lediglich in einem Fall wurde ein Keimgehalt von über 10^3/g Lymphknotengewebe (233 Kolonien = 1,2 x 10^4 Bakterien) festgestellt. Diese Probe war zugleich die einzige, in der bei Anwendung des Platten-Tropfverfahrens mehr als 5 Kolonien in der niedrigsten Verdünnungsstufe (15 Kolonien entsprechend 3 x 10^4/g Ln.) gefunden wurden.

Tabelle 5

Keimzahlen in 0,02 g Lymphknotengewebe, festgestellt mit dem Oberflächenkultivierungsverfahren in den Versuchsgruppen A und B (n = 90)

Anzahl der Kolonien	Proben	
	Anzahl	%
0	41	45,5
1 - 9	42	46,7
10 - 30	6	6,7
> 30	1	1,1
	90	100,0

Zur Ermittlung der Keimzahl bei den 160 Lymphknoten der Versuchsgruppe C wurden das Oberflächenkultivierungsverfahren und die MPN-Technik gleichzeitig durchgeführt. Die Tabellen 6 und 7 geben die mit den beiden Methoden ermittelten Resultate wieder.

Aus Tabelle 6 geht hervor, in welcher Häufigkeit Keimzahlen in der Gruppe C unter Verwendung des Oberflächenkultivierungsverfahrens festgestellt wurden. In dieser Versuchsgruppe entspricht eine Kolonie 100 Bakterien/g Lymphknotengewebe.

Tabelle 6

Keimzahlen in 0,01 g Lymphknotengewebe, festgestellt mit dem Oberflächenkultivierungsverfahren, Versuchsgruppe C (n = 160)

Anzahl der Kolonien	Keimzahlbereich pro g Lymphknotengewebe	Proben	
		Anzahl	%
0	$< 10^2$	96	60,0
1 - 9	$10^2 - 10^3$	58	36,2
10 - 29	$10^3 - 10^4$	2	1,9
30 - 99		1	
100 - 400	$> 10^4$	3	1,9

Tabelle 7

Keimzahlen in der Gruppe C, ermittelt nach der MPN-Technik (n = 160)

Keime pro Gramm Lymphknoten	Proben Anzahl	%
kein Wachstum	32	20,0
$< 10^1$	47	29,4
$10^1 - 10^2$	64	40,0
$10^2 - 10^3$	15	9,4
$10^3 - 10^4$	1	0,6
$10^4 - 10^5$	1	0,6
	160	100,0

b. Enterobacteriaceae

Aus den Gruppen A, B und C konnten insgesamt 45 Enterobacteriaceae-Stämme isoliert werden. Die unterschiedliche Häufigkeit der Funde in den einzelnen Gruppen ergibt sich im wesentlichen aus der Tatsache, daß in Gruppe A 0,001 g, in Gruppe B 0,02 g und in Gruppe C 0,01 g Lymphknotengewebe je Platte kultiviert wurden. Verteilung und Häufigkeit sind in Tabelle 8 zusammengefaßt.

Tabelle 8

Isolierte Enterobacteriaceae-Stämme in den Versuchsgruppen A, B und C

Gattung	Gruppe A n = 43	Gruppe B n = 47	Gruppe C n = 160	Gesamtzahl
Escherichia	2	9	28	39
Salmonella	-	1	1	2
Klebsiella	1	-	1	2
Enterobacter	-	-	1	1
Citrobacter	-	-	1	1
Enterobacteriaceae-Anzahl	3	10	32	45

Unter den 28 Escherichia-Stämmen der Gruppe C befand sich ein atypischer, der unbeweglich war und weder Lysin- noch Ornithin-Decarboxylase bildete. Die beiden isolierten Salmonella-Stämme wurden als S. newington bzw. S. typhi-murium differenziert. S. newington war nur in jeweils zwei Kolonien auf der VRB/G- und der Gassner-Platte gewachsen, S. typhi-murium in nur einer Kolonie auf der Gassner-Platte.

27 der insgesamt 39 Escherichia-Stämme sowie alle übrigen Enterobacteriaceae-Stämme waren in 1 bis 2 Kolonien gewachsen.

c. Salmonellen

In der Gruppe D wurden aus 200 Lymphknotenproben unter Verwendung eines Anreicherungsmediums 14 mal (7,0 %) Salmonellen isoliert. Die Differenzierung ergab 6 mal S. thompson, 3 mal S. typhi-murium, 1 mal S. typhi-murium var. cop., 2 mal S. montevideo, 1 mal S. enteritidis und 1 mal S. reading (O5-negativ). In allen 14 Fällen konnten die Salmonellen sowohl nach 24- als auch nach 48-stündiger Anreicherung isoliert werden, wobei zur Abimpfung verwendete BPL- und Gassner-Platten gleichermaßen bewachsen waren. Nachfolgend sind die differenzierten Salmonella-Typen unter Angabe ihrer laufenden Versuchsnummer aufgeführt. Die Versuchsnummern der Proben geben die Reihenfolge ihrer Entnahme auf dem Schlachthof und der Verarbeitung im Labor wieder. Die jeweils in einem Abschnitt aufgeführten Stämme wurden aus Proben, die am gleichen Tag entnommen wurden, isoliert.

Tabelle 9

Die in Versuchsgruppe D isolierten Salmonella-Typen

Vers. Nr.	Entnahme	Typ
278	Februar	S. typhi-murium var. cop.
291	Februar	S. thompson
312	Februar	S. montevideo
316	"	S. thompson
318	"	S. thompson
320	"	S. montevideo
330	"	S. reading (O5-negativ)
365	Februar	S. thompson
366	"	S. thompson
367	"	S. thompson
415	Februar	S. enteritidis
432	März	S. typhi-murium
435	"	S. typhi-murium
436	"	S. typhi-murium

Von den 14 Salmonella-Stämmen wurden 11 aus den 160 im Februar und 3 aus den 20 im März entnommenen Proben isoliert.

d. Clostridien

Die Ergebnisse der in den Gruppen A, B und C durchgeführten Untersuchungen auf Clostridien lassen sich zusammenfassen, da das Inokulat, bezogen auf die Lymphknotenmenge, bei allen drei Gruppen gleich groß war (0,2 g Lymphknotengewebe).

Tabelle 10

Zahl clostridienhaltiger Proben in den Versuchsgruppen A, B und C

Versuchsgruppe	Anzahl der untersuchten Proben	Pos. Proben	
		Anzahl	%
A	43	3	7,0
B	47	3	6,4
C	160	11	6,9
A, B und C	250	17	6,8

3. Besprechung der Ergebnisse

a. Gesamtkeimzahl

Zur Ermittlung des aeroben Gesamtkeimgehalts der Mesenteriallymphknoten gesunder Schlachtschweine wurden das Oberflächenkultivierungsverfahren (Tropf- und Spatelverfahren) und die MPN-Methode angewandt. Es zeigte sich, daß die Keimzahl im untersuchten Probenmaterial nur selten einen Wert von 10^3 Bakterien / g Lymphknotengewebe überstieg.
Bei Verwendung des Tropfverfahrens ist es technisch kaum durchführbar, pro Tropfen mehr als 0,001 g Lymphknotenmaterial auf eine Platte zu bringen, da bei geringerer Verdünnung die Ablesung durch Gewebsfetzen außerordentlich erschwert wird. Berücksichtigt man außerdem, daß einem Vorschlag von UNTERMANN (1970) zufolge nur Koloniezahlen zwischen 5 und 50 pro Tropfen als ausreichend repräsentativ für den Keimgehalt der Proben zu werten sind, so wird deutlich, daß mit Hilfe des Tropfverfahrens erst Gesamtkeimzahlen über 5×10^3 signifikante Werte ergeben. Dies war lediglich bei Probe 19 der Fall, für die ein Keimgehalt von 3×10^4 Bakterien / g Lymphknotenmaterial errechnet wurde.
Etwas besser verwertbare Ergebnisse lassen sich mit dem Spatelverfahren erzielen, bei dem eine größere Menge Lymphknotenmaterial auf eine Nährbodenplatte verbracht werden kann. Bei diesem Verfahren hat es sich als zweckmäßig erwiesen, Koloniezahlen zwischen 30 und 400 zu bewerten, so daß bei einer Menge von 0,02 g Probenmaterial (Gruppen A und B) ein Keimgehalt von über $1,5 \times 10^3$/ g Lymphknoten hinreichend genaue Ergebnisse bringt.
Als brauchbarstes Verfahren erwies sich schließlich die MPN-Technik, mit der sich noch sehr niedrige Keimzahlen erfassen lassen. Die gleichzeitige Anwendung dieses Verfahrens und der Spateltechnik in der Versuchsgruppe C zeigte, daß bei Vorliegen eines höheren Gesamtkeimgehaltes in den Proben ähnliche Ergebnisse erzielt wurden. Annähernd gleich groß ist nach beiden Verfahren der Prozentsatz der Proben mit weniger als 10^3 Keimen / g Lymphknotengewebe (OKV: 96,2%,

MPN: 98,8 %). Dagegen ist die Zahl der Proben, bei denen kein Wachstum ermittelt werden konnte, sehr unterschiedlich (OKV: 60,0 %, MPN: 20,0 %). Diese Differenz dürfte im wesentlichen darauf zurückzuführen sein, daß bei der MPN-Technik die Menge des Inokulats 30 mal größer war als beim Oberflächenkultivierungsverfahren (MPN: 0,3 g, OKV: 0,01 g Lymphknotengewebe). Von gewissem Einfluß dürfte auch sein, daß die Anwachsrate in flüssigen Medien besser ist als auf festen Nährböden.

Die Verwendung einer größeren Inokulatmenge ist besonders bedeutsam bei so geringen Keimzahlen, wie sie im untersuchten Lymphknotenmaterial meist angetroffen wurden. So ist es zu erklären, daß unter den 96 Proben, die beim OKV kein Bakterienwachstum zeigten, die MPN-Technik bei 37 Proben einen Keimgehalt von 1 bis 10 und bei weiteren 33 Proben einen Keimgehalt von 10 bis 100 ergab. Auch die Differenz des nach dem OKV ermittelten Prozentsatzes "keimfreier" Proben zwischen den Versuchsgruppen A und B einerseits (Tabelle 5) und der Versuchsgruppe C (Tabelle 6) andererseits wird ihre Hauptursache in der unterschiedlichen Menge des ausgestrichenen Lymphknotenmaterials haben (Gruppe A und B 0,02 g, Gruppe C 0,01 g).

In der zur Verfügung stehenden Literatur wurde die MPN-Technik bisher bei der Untersuchung von Mesenteriallymphknoten nicht angewendet. Zu Vergleichen mit den Arbeiten anderer Autoren sind deshalb nur diejenigen Ergebnisse eigener Untersuchungen heranzuziehen, die ebenfalls mit dem Oberflächenkultivierungsverfahren ermittelt wurden (Tabelle 6 und 7). Die Vergleichsmöglichkeiten werden eingeschränkt durch unterschiedliche Entnahme und Aufbereitung der Proben, abweichende Mengen des untersuchten Materials und die Verwendung unterschiedlicher Nährböden.

Bei Untersuchungen von KARBE (1961) erwiesen sich die Lnn. jejunales caudales in 87 % als steril. Dem stehen die Ergebnisse eigener Untersuchungen gegenüber, bei denen nur 45,5 bzw. 60 % der Lymphknotenproben kein Wachstum zeigten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß bei der von KARBE angewandten Technik - Bestreichen der Platten mit einem Stück Lymphknotengewebe - die Menge des Untersuchungsmaterials

geringer gewesen sein dürfte als beim Ausspateln von Homogenisat. Umso mehr fallen die unterschiedlichen Koloniezahlen auf. Während bei KARBE unter den bewachsenen Platten ca. 70 % mehr als 10 Kolonien und ca. 40 % mehr als 50 Kolonien aufwiesen, liegt die Zahl der Kolonien in den eigenen Untersuchungen sehr viel niedriger (Tabelle 5 und 6). Diese Differenz könnte durch die Benutzung einer Kühltasche in den eigenen Untersuchungen und die Tatsache, daß KARBE einen Teil der Lymphknoten erst am Tag nach der Entnahme verarbeitete, verursacht sein.
Bei Untersuchungen von PANTALEON et al. (1954) erwiesen sich die Mesenteriallymphknoten von 70 normal geschlachteten Schweinen in allen Fällen als keimhaltig, wobei die durchschnittliche Keimzahl 10^4/g betrug. In den eigenen Untersuchungen konnte dagegen unter den 250 Lymphknoten nur in vier Fällen ein derartig hoher Wert ermittelt werden. Der Arbeit von PANTALEON ist nicht zu entnehmen, wie die Keimzahlbestimmung im einzelnen erfolgte. Die Prozentsätze der als infiziert ermittelten Lymphknoten liegen bei KARBE (1961) und in den eigenen Untersuchungen weit unter den von PANTALEON ermittelten Werten. Es ist anzunehmen, daß die Art der Materialaufbereitung (Zerreißen des Lymphknotengewebes mit einer Pasteur-Pipette) und Zwischenschaltung einer Anreicherung die Ergebnisse von PANTALEON beeinflußt haben. Auch von QUANDER (1935), LOTTI und RADICIONI (1954), CATERI (1960) und CORSALINI (1969) wurden Anreicherungsmedien benutzt, so daß die Ergebnisse dieser Autoren keinen Vergleich mit den eigenen ermöglichen.

b. Enterobacteriaceae

Die Untersuchung auf Enterobacteriaceae sollte in erster Linie einer Überblick über deren zahlenmäßiges Vorkommen geben. Aus diesem Grunde wurde auf die Verwendung einer Anreicherung verzichtet. Neben einem ausgeprägten Enterobacteriaceae-Nährboden (VRB/G) wurde der Wasserblau-Metachromgelb-Agar nach Gassner zur besseren Erkennung der lebensmittelhygienisch besonders wichtigen Salmonellen verwendet.
Wie der Tabelle 8 zu entnehmen ist, konnten Enterobacteriaceae lediglich in einem geringen Prozentsatz der Proben isoliert

werden. Die Tatsache, daß die isolierten Stämme insgesamt in nur wenigen Kolonien wuchsen, spricht für ein zahlenmäßig geringes Vorkommen von Enterobacteriaceae in den Lymphknoten. Die unterschiedliche Anzahl der Funde in den einzelnen Versuchsgruppen ergibt sich hauptsächlich daraus, daß die Inokulatmengen differierten.

Die eigenen Ergebnisse lassen sich nur schwer mit den in Tabelle 3 aufgeführten Angaben anderer Autoren vergleichen. Bei fünf der angeführten Arbeiten kamen Tetrathionatbouillon oder Selenitbrühe zur Anwendung. Diese Medien dienen vorzugsweise der Anreicherung von Salmonellen, während andere Enterobacteriaceae mehr oder weniger gehemmt werden. Somit wird durch die Anreicherung das Keimspektrum **zugunsten** solcher Enterobacteriaceae verschoben, die gegenüber den verwendeten Hemmstoffen weitgehend resistent sind. Im übrigen bewirkt die Zwischenschaltung eines Anreicherungsmediums, mit dessen Hilfe darüber hinaus eine größere Menge Probenmaterials erfaßt wird, eine erhebliche Vermehrung der vorhandenen Keime während der Bebrütung, so daß eine quantitative Aussage über den Keimgehalt des Ausgangsmaterials nicht mehr möglich ist.

So sind lediglich die Ergebnisse von KARBE (1961) mit denen der eigenen Versuche zu vergleichen, da dieser ebenfalls auf die Zwischenschaltung einer Anreicherung verzichtete. KARBE sah jedoch von einer eingehenderen Differenzierung der von ihm isolierten Stamme ab.
Übereinstimmend mit den anderen Arbeiten ist festzustellen, daß unter den in den Mesenteriallymphknoten nachgewiesenen Enterobacteriaceae die Gattung Escherichia überwiegt. Die von QUANDER (1935), CATERI (1960) und CORSALINI (1969) häufiger isolierten Erreger der Gattung Proteus wurden in eigenen Untersuchungen nicht gefunden.

c. Salmonellen

Der in der Versuchsgruppe D ermittelte Prozentsatz Salmonella-infizierter Mesenteriallymphknoten ist mit 7 % unerwartet hoch. Er liegt über den Ergebnissen anderer deutscher Autoren, denen ein Nachweis nur bei 0,4 bis 2,3 % der untersuchten Tiere gelang (Tabelle 4). Neben Unterschieden in der tat-

sächlichen Infektionsrate der jeweils untersuchten Tiere haben Menge des Untersuchungsmaterials, Aufbereitung der Proben, Wahl des Anreicherungsmediums und der Selektivplatten, Temperatur und Dauer der Bebrütung sowie die Technik der Kultivierung und Isolierung großen Einfluß auf die Untersuchungsergebnisse. Dies unterstreichen die Resultate zweier Salmonellen-Ringuntersuchungen (EDEL und KAMPELMACHER 1968, 1969), bei denen Untersuchungsstellen in mehreren europäischen Ländern eine größere Anzahl gleicher, natürlich oder künstlich infizierter Proben auf Salmonellen nach den jeweils dort üblichen Techniken und nach standardisierten Methoden untersuchten.

Die Herstellung der Anreicherungsflüssigkeit erfolgte in Anlehnung an das von EDEL und KAMPELMACHER (1968 und 1969) beschriebene, bei den Ringuntersuchungen benutzte Medium. Wie jene Untersuchungen gezeigt haben, kann dieser Nährboden hinsichtlich seiner Fähigkeit, Salmonellen anzureichern, als ein zur Zeit besonders wirksames Medium angesehen werden.
Auf eine gleichzeitige Bebrütung der Tetrathionatbouillon bei 37° und bei 43°C, wie sie BULLING (1968) für die Untersuchung von Materialien mit starker Begleitflora vorschlägt, wurde auf Grund der in den Versuchsgruppen A, B und C ermittelten niedrigen Keimzahlen verzichtet.
Die zusätzliche Verwendung von Selenitbrühe als zweitem Anreicherungsmedium hätte den Ergebnissen von BULLING und PIETZSCH (1966) zufolge die Zahl der Salmonellenfunde noch geringgradig erhöhen können.
Die Aussagekraft des in den eigenen Untersuchungen ermittelten Prozentsatzes wird eingeschränkt durch die relativ kleine Zahl der untersuchten Tiere sowie den kurzen Zeitraum der Probenentnahme von nur 6 Wochen. Nach einer Zusammenstellung von PIETZSCH und BULLING (1968) über die jahreszeitliche Verteilung der Salmonellenfunde bei der amtlichen bakteriologischen Untersuchung von Schlachtschweinen in den Jahren 1961 bis 1965 gehören Januar und Februar zu den Monaten mit den geringsten Salmonellenvorkommen, während im März ein Anstieg auf mittlere Werte zu beobachten ist. Wenn diesen Zahlen auch in der Hauptsache Salmonellainfektionen in Verbindung

mit klinischen Erkrankungen bzw. pathologisch-anatomischen Veranderungen zu Grunde liegen, so kann doch angenommen werden, daß das Vorkommen latenter Infektionen jahreszeitlich nicht wesentlich anders verteilt ist. Danach ist es unwahrscheinlich, daß Untersuchungen zu einer anderen Jahreszeit weniger Salmonellenfunde ergeben hätten.
Aus der Tabelle 9 geht hervor, daß allein 11 der 14 isolierten Salmonella-Stämme aus drei der insgesamt 10 Tageschargen stammten. Bei dem in Berlin geübten Schlachtablauf ist es möglich, daß die positiven Tiere aus jeweils einem Bestand oder einem Transport stammen. Berücksichtigt man, daß die Probenentnahme nur bei jedem 3. bis 5. Schwein erfolgte, so ist nicht auszuschließen, daß sich unter den bei der Probenentnahme ausgelassenen Tieren ebenfalls Salmonellenträger befanden.
Demnach scheint dem Vorkommen von Salmonellen in den Mesenteriallymphknoten von Schlachtschweinen auch in Deutschland eine größere Bedeutung zuzukommen, als vielfach angenommen wird. Es wäre zu prüfen, inwieweit der bei den eigenen Untersuchungen gefundene hohe Prozentsatz infizierter Tiere als Hinweis für ein allgemeines Ansteigen von Salmonelleninfektionen beim Schwein zu werten ist.

d. Clostridien

In eigenen Untersuchungen wurden in den Mesenteriallymphknoten von 6,8 % der Tiere Clostridien nachgewiesen.
Diese Ergebnisse liegen deutlich unter denen von NARAYAN (1967), dem der Clostridiennachweis aus den Mesenteriallymphknoten bei 25 von 100 Schweinen gelang. Diese Differenz dürfte in der Hauptsache auf die unterschiedliche Menge des untersuchten Probenmaterials zurückzuführen sein. Während NARAYAN jeweils drei bohnengroße Stücke verwendete, betrug die Probenmenge in den eigenen Versuchen nur 0,2 g. Der Einfluß der Inokulatmenge auf das Ergebnis der Untersuchungen wird dadurch unterstrichen, daß NARAYAN, der gleichzeitig die quantitative Bestimmung des Clostridiengehaltes vornahm, bei 15 von 25 positiven Lymphknoten Clostridienzahlen von weniger als 10 / g Gewebe fand.

Möglicherweise haben sich auch Unterschiede in der Materialgewinnung und -aufbereitung sowie die Verwendung voneinander abweichender Selektivmedien auf das Resultat ausgewirkt.

IV. Schlußfolgerungen

Auf Grund der Ergebnisse eigener bakteriologischer Untersuchungen läßt sich zur Frage der möglichen Streuung von Bakterien durch das Anschneiden der Mesenteriallymphknoten von Schlachtschweinen folgendes sagen:

Der allgemeine Keimgehalt der Lymphknoten ist in der Regel offenbar so gering, daß die nach Untersuchungen von HESS und LOTT (1970) am Messer des Untersuchers ohnehin zu erwartende Keimzahl durch das Anschneiden dieser Organe keine nennenswerte Erhöhung erfahren dürfte. Ebenso scheinen fakultativ pathogene Enterobacteriaceae hinsichtlich Zahl und Häufigkeit ihres Vorkommens eine so untergeordnete Rolle zu spielen, daß angesichts der zahlreichen anderen Kontaminationsquellen - wie sie die Oberfläche der Tierkörper, Hände und Kleidung des Schlachtpersonals sowie Schlachträume und -geräte darstellen - die Gefahr ihrer Streuung von den Lymphknoten her wenig bedeutsam ist.

Clostridien kommen in den Darmlymphknoten zwar häufig vor, jedoch fallen andere Infektionsmöglichkeiten, beispielsweise eine Verunreinigung mit Darminhalt, in dem sich fast regelmäßig Clostridien nachweisen lassen, mehr ins Gewicht.

Anders ist jedoch das häufige Vorkommen von Salmonellen zu bewerten. Beim Anschneiden der Lymphknoten Salmonella-infizierter Tiere muß damit gerechnet werden, daß Salmonellen auch am Untersuchungsmesser haften bleiben und auf Körper und Organe nachfolgend untersuchter Tiere übertragen werden können. Untersuchungen von KAMPELMACHER et al. (1961) mit Tupferproben ergaben bei 25 von 502 zum Anschneiden von Mesenteriallymphknoten benutzten Messern eine Kontamination mit Salmonellen.

Zweifellos ist die Streuung von Salmonellen, die in Darmlymphknoten klinisch gesunder und bei der Schlachttieruntersuchung nicht beanstandeter Tiere zu einem hohen Prozentsatz vorkommen, als hygienisch außerordentlich bedenklich anzusehen. Es gilt daher zu prüfen, wie diese Gefahr

einzuschränken ist.

In den Niederlanden führten diese Überlegungen dazu, auf das Anschneiden dieser häufig mit Salmonellen infizierten Organe zu verzichten. Schon 1951 schlug HUISMAN darüber hinaus vor, die Mesenteriallymphknoten von Schlachtschweinen generell als untauglich zu beurteilen. Am Schlachthof Zürich waren Salmonellenfunde in den Lymphknoten von 9,2 % der Schweine der Anlaß, das gesamte Gekröse der industriellen Verwertung zuzuführen. Die aufgeführten Maßnahmen sind sicherlich geeignet, der Streuung von Salmonellen entgegenzuwirken.

Andererseits darf nicht übersehen werden, daß durch den Verzicht auf das Anschneiden der Lymphknoten die Möglichkeit zur Erfassung der Darmtuberkulose stark eingeschränkt wird. Weiterhin sind bestimmte Formen des örtlichen Milzbrandes und chronischer Enteritiden nur durch das regelmäßige Anschneiden der Lymphknoten zu erkennen. Solange die Frage nach der gesundheitlichen Unbedenklichkeit mykobakteriebinfizierten Fleisches nicht geklärt ist, erscheint eine Unterlassung des Anschneidens der Mesenteriallymphknoten nicht vertretbar.

Es ergibt sich daher die Notwendigkeit, nach Maßnahmen zu suchen, die unter Beibehaltung der Untersuchung der Darmlymphknoten durch Anschneiden das Risiko der Streuung von Salmonellen so niedrig wie möglich halten.

Eine Möglichkeit wäre, die in Zürich geübte Praxis zu übernehmen, das gesamte Gekröse als untauglich zum Genuß für Menschen zu beurteilen. Da das Gekrösefett in Deutschland vielerorts ohnehin nicht mehr als Lebensmittel verwendet wird, wäre eine solche Maßnahme auch wirtschaftlich vertretbar.

Weiterhin wird vorgeschlagen, auf eine intensivere Durchführung der Desinfektionsmaßnahmen zu achten. Vor allem wird es für notwendig gehalten, an jedem tierärztlichen Arbeitsplatz Desinfektionsbecken anzubringen. In diese Becken wäre

eines der Messer des Untersuchers einzulegen und nach der Untersuchung von jeweils 5 Tieren gegen das benutzte auszutauschen. Der Desinfektion der Schlachtstätten und -geräte sollte mehr Beachtung geschenkt werden. Wie FLIR (1965) und DRILLING (1966) nachweisen konnten, führt schon eine Reinigung mit heißem Wasser zu einer weitgehenden Abtötung der Salmonellen. Die Wirksamkeit der Desinfektionsmaßnahmen sollte durch regelmäßige Entnahme von Tupferproben kontrolliert werden.

Außerdem wird es für notwendig erachtet, die Belastung der Schlachttiere beim Transport sowie vor und während der Schlachtung möglichst niedrig zu halten, um einen Keimübertritt aus dem Darm in Blut und Lymphe nicht zu begünstigen. Bei den an vielen kommunalen Schlachthöfen tätigen Lohnschlachtkolonnen werden fleischhygienische und tierschützlerische Gesichtspunkte vielfach dem Arbeitstempo untergeordnet. In welchem Umfang das wirtschaftliche Interesse an der hygienischen Qualität des Fleisches diesen Mißstand mindern kann, zeigt die sehr viel schonendere Behandlung der Tiere in solchen Betrieben der Fleischwarenindustrie, bei denen Transport, Schlachtung, Verarbeitung und Vermarktung in einer Hand liegen. Es wäre zu prüfen, in welchem Ausmaß eine nicht ausschließlich an der Stückzahl orientierte Entlohnung hier Verbesserung bewirken kann.

Eine der wichtigsten Forderungen muß es sein, die Infektion der Tiere mit Salmonellen bereits in den Herkunftsbeständen zu verhindern. Die von BERGMANN (1965) und wiederholt von BARTELS (1971) propagierte Vorverlegung der Schlachttieruntersuchung in die Bestände - unter Hinzuziehung regelmäßiger Laboruntersuchungsmethoden - wäre geeignet, die Zahl latent Salmonella-infizierter Tiere erheblich zu verringern.

V. Zusammenfassung

1. Anhand der Literatur und der Ergebnisse der Fleischbeschaustatistik wurde geprüft, welcher diagnostische Wert dem regelmäßigen Anschneiden der Mesenteriallymphknoten von Schlachtschweinen bei der Fleischuntersuchung heute beigemessen werden kann.

   Die Notwendigkeit eines Anschneidens ergibt sich aus der Forderung, die Darmtuberkulose möglichst weitgehend zu erfassen sowie bestimmte Formen des Milzbrandes und chronischer Enteritiden zu erkennen.

2. Mesenteriallymphknoten von insgesamt 450 Schweinen wurden bakteriologisch untersucht. Untersuchungen der Gesamtkeimzahl an 250 Lymphknoten ergaben, daß bei über 95 % der Proben die Keimzahl unter 10^3/g Lymphknotengewebe lag.

   In 250 Proben wurden 45 Enterobacteriaceae-Stämme nachgewiesen. Im einzelnen wurden 39 Escherichia-, 2 Salmonella-, 2 Klebsiella-Stämme sowie 1 Enterobacter- und 1 Citrobacter-Stamm gefunden.

   Unter den Lymphknoten von 200 Schlachtschweinen erwiesen sich 14 (7,0 %) als salmonellenhaltig. Es konnten im einzelnen folgende Typen bestimmt werden: S. thompson 6 mal, S. typhi-murium 3 mal, S. typhi-murium var. cop. 1 mal, S. montevideo 2 mal, S. enteritidis 1 mal und S. reading (O5-negativ) 1 mal.

   Untersuchungen auf Clostridien an 250 Lymphknotenproben führten in 17 Fällen (6,8 %) zu positiven Ergebnissen.

3. Im Hinblick auf die festgestellten allgemeinen Keimzahlen sowie die isolierten fakultativ pathogenen Enterobacteriaceen und Clostridien kann die Gefahr einer Streuung beim Anschneiden als gering erachtet werden, jedoch stellt die mögliche Verschleppung von Salmonellen ein ernst zu nehmendes Problem dar. Da das Anschneiden der Darmlymphknoten dennoch für notwendig erachtet wird, wird vorgeschlagen, unter Beibehaltung der bisher in

Deutschland gehandhabten Untersuchungstechnik folgende Schutzmaßnahmen zu ergreifen:

Untauglichkeitserklärung der Mesenteriallymphknoten einschließlich des Gekrösefettes,

Installation von Becken, in denen die Untersuchungsmesser regelmäßig desinfiziert werden,

gründliche Desinfektion der Schlachtstätten und -geräte,

Herabsetzung aller Faktoren, die die Infektion der Tiere während des Transportes und vor der Schlachtung begünstigen,

Vorverlegung eines Teils der Lebenduntersuchung in die Bestände mit dem Ziel, nur salmonellenfreie Tiere für den Transport zur Schlachtstätte zuzulassen.

VI. Literaturverzeichnis

1. ADAMY,L. (1964)
   Hat sich die "Verordnung zum Schutze gegen die Gefahr der Einschleppung von Salmonellen durch Futtermittel tierischer Herkunft aus dem Ausland" vom 14.Februar 1958 (Hamburgisches Gesetz- und Verordnungsblatt 1958, S.27) bewährt?
   Vet.med.Diss. Gießen

2. ALTERAUGE,W. (1963)
   Über die Wechselbeziehungen der Schlachttier- und Fleischbeschau zur Qualität und Haltbarkeit des Fleisches, soweit sie von auf Schlachttiere vor der Schlachtung einwirkende innere und äußere Faktoren abhängig sind
   Schlacht-Viehhofztg. 163,131-138

3. BARGMANN,W. (1962)
   Histologie und mikroskopische Anatomie des Menschen
   Verl. G. Thieme, Stuttgart 4.Aufl.

4. BARRY,A.L. und K.L.FEENEY (1967)
   Two quick methods for Voges-Proskauer test
   Appl.Microbiol. 15,1138-1141

5. BARTELS,H. (1968)
   Die Untersuchung der Schlachttiere und des Fleisches
   Verl. P.Parey, Berlin, Hamburg

6. BARTELS,H. (1971)
   Vorschläge für eine international einheitliche Entwicklung der amtlichen Fleischuntersuchung und Fleischhygiene
   Schlacht-Viehhofztg. 71,37-39

7. BAUMGART,J. (1969)
   Bakteriologische Untersuchung und Beurteilung von Konserven
   Vortrag 30.Informationsseminar, Konserven-Institut Neumünster 19.-21.5.1969

8. BECK,G. und B.BIBRACK (1971)
   Pathologisch-anatomische, histologische und kulturelle Diagnostik der Mykobakterien unter besonderer Berücksichtigung der fleischbeschaulichen Vorschriften
   Tierärztl. Umschau 26,196-201

9. BERG,H.W. und W.RADÜGE (1963)
Ein Beitrag zur Leukose der Schweine
Mhefte Vet.med. 18,852

10. BERGMANN,G. (1965)
Kann die Schlachttieruntersuchung bei einer Reform des Fleischbeschaurechts in der bisherigen Ausführung beibehalten werden?
Vortrag 9.Arbeitstgg. Lebensmittelhyg. Dtsch.Vet.med.Gesellschaft, Garmisch-Partenkirchen

11. BERGMANN,G. und U.GÖTZE (1965)
Untersuchungen an tuberkulös veränderten Mesenteriallymphknoten des Schweines mit besonderer Berücksichtigung der Frage des Vorkommens von Mykobakterien im Fleisch I.Mitteilung
Arch.Lebensmittelhyg.16,193-199

12. BERGMANN,G. und U.GÖTZE (1967)
Untersuchungen an tuberkulös veränderten Mesenteriallymphknoten des Schweines mit besonderer Berücksichtigung der Frage des Vorkommens von Mykobakterien im Fleisch II.Mitteilung
Arch.Lebensmittelhyg. 18,104-109

13. BISCHOFF,J. (1962)
Einige Fälle von Lebensmittelvergiftungen
Arch.Lebensmittelhyg. 13,229-230

14. BLASI,R.de und P.BIGGI (1954)
Rilievi sulla incidenza dei portatori sani di salmonelle fra alcune specie di animali domestici della zona Litoreana della Toscana
Clin.vet. 77,39-45

15. BOCH,J. und R.SUPPERER (1971)
Veterinärmedizinische Parasitologie
Verl. P.Parey, Berlin, Hamburg

16. BORCHERT,A. (1962)
Lehrbuch der Parasitologie für Tierärzte
Verl. S. Hirzel,Leipzig
3.Aufl.

17. BULLING,E. (1968)
Bebrütung von Salmonella-Anreicherungen bei 43°C
Rdschr. 16, Bundesgesundheitsamt Berlin

18. BULLING,E. und O.PIETZSCH (1966)
Beiträge zur Salmonella-Diagnostik II.Mitteilung
Berliner Münchener tierärztl.Wschr. 79,246-251

19. BULLING,E. und O.PIETZSCH (1968)
Ergebnisse und Schlußfolgerungen aus Salmonella-Untersuchungen (1961-1968)
Zbl.Vet.med. B 15,913-954

20. BUTTIAUX,R., R.GAUMONT und P.MOREL (1951)
Salmonella dans les ganglions mésentériques des porcs
Ann. Inst. Pasteur 81,236-238

21. CATERI,L. (1960)
Vorkommen von Salmonellen bei Schlachtschweinen und -rindern (ital.)
Vet.ital. 11,475-481

22. CLARENBURG,A., H.H.VINK und W.HUISMAN (1949)
Salmonella bacterien in de mesenteriale lymphklieren van gezonde varkens
Tschr.diergeneesk. 74,127-128

23. CORSALINI,T. (1969)
Untersuchungen über die Häufigkeit von Enterobacteriaceae bei gesunden Schlachtschweinen
I.Mitteilung: Schweine, die in Foggia gezüchtet wurden (ital.)
Vet. ital. 20,422-432

24. McCRADY,M.H. (1918)
zit. OBERZILL,W. (1967)

25. DAHME,E. und E.WEISS (1968)
Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere
Verl. F. Enke, Stuttgart

26. DEMETER,K.J. (1967)
Bakteriologische Untersuchungsmethoden der Milchwirtschaft
Verl. E. Ulmer, Stuttgart
4.Aufl.

27. DOBBERSTEIN,J. (1958)
Überblick über die Leukoseforschung beim Tier
Mhefte Vet.med. 13,259-260

28. DOBBERSTEIN,J. und G.HOFFMANN (1964)
Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere
Bd.III
Verl. S. Hirzel, Leipzig
2.Aufl.

29. DRÄGER,H. (1958) Entstehung und Verhütung von Lebensmittelvergiftungen
Verl. G. Fischer, Jena

30. DRILLING,G. (1966) Schlachthofhygiene unter besonderer Berücksichtigung des Salmonellenproblems
Schlacht-Viehhofztg. 66,506-507

31. DÜRR,E. (1954) Untersuchungen über die bei tuberkulösen Schweinen vorkommenden Tuberkelbakterientypen
Vet.med.Diss. München

32. EDEL,W. und E.H.KAMPELMACHER (1968) Comparative studies on salmonella isolation in eight European laboratories
Bull.World Hlth.Org. 39,487-491

33. EDEL,W. und E.H.KAMPELMACHER (1969) Salmonella isolation in nine European laboratories using a standardisized technique
Bull.World Hlth.Org. 41,297-306

34. EDEL,W. und E.H.KAMPELMACHER (1970) Salmonella in mesenteric and portal lymph nodes and faeces from normal slaughter-pigs
Zbl.Vet.med. B 17,873-879

35. EDELMANN,R. (1914) Lehrbuch der Fleischhygiene
Verl. G. Fischer, Jena
3.Aufl.

36. EGEHØJ,J. (1937) Das Lymphgefäßsystem des Schweines mit besonderer Berücksichtigung seiner Bedeutung für die Fleischbeschau
Verl. R.Schoetz, Berlin

37. ENGLERT,H.A. (1955) Leukose des Schweines
Zbl. Vet.med. B 2,607-628,764-801

38. ENTEL,H.J. (1961) Die Brucellose der Schweine, Epidemiologie, Pathogenese und Diagnose.
Mhefte Tierhk. 13, Sonderteil Rindertuberkulose und Brucellose, 131-142, 150-164

39. FICKER,M. (1905) Über den Einfluß des Hungers auf die Bakteriendurchlässigkeit des Intestinaltraktus
Arch.Hyg.Bakt. 54,354-373

40. FIÉVEZ,L., A.GRANVILLE und R.DEROY (1964) Présence de salmonella dans les ganglions mésentériques des porcs déclarés propres à la consommation
Ann.méd.vét. 108,165-169

41. FISCHOEDER,F. (1903) Leitfaden der praktischen Fleischbeschau
Verl. R. Schoetz, Berlin
6.Aufl.

42. FLIR,K. (1965) Untersuchungen über die Möglichkeit der Infektion gesunder Schlachtschweine mit Bakterien der Salmonella-Gruppe während des Schlachtvorgangs
Arch.Lebensmittelhyg. 16,175-177

43. FREI,W. (1963) Allgemeine Pathologie für Tierärzte
Verl. P.Parey, Berlin, Hamburg
5.Aufl.

44. FREI,W. (1966) Allgemeine Pathophysiologie der Infektionskrankheiten
Verl. P.Parey, Berlin,Hamburg

45. FRITSCHE,D. (1964) Ein Beitrag zur Problematik der Salmonellendiagnostik: Biochemische Abtrennung des Citrobacters von der Salmonella-Gruppe mit Hilfe des Lysin-Decarboxylase-Nachweises
Zbl.Bakt.I Orig. 194,188

46. FUNKE,E. (1966) Vergleichende bakteriologische Untersuchungen von Kot, Mesenterial- und Portallymphknoten klinisch gesunder Schlachtschweine auf Bakterien der Salmonella-Gruppe am VEB Groß-Berliner Vieh- und Schlachthöfe
Vet.med.Diss., Humboldt-U., Berlin

47. GABY,W.L. und C.HADLEY (1957) Practical laboratory test for the identification of Pseudomonas aeruginosa
J.Bact. 74,356-358

48. GAEDTKE,H. (1962) Leukose bei Schweinen
Schlacht-Viehhofztg. 62,468

49. GAEDTKE,W. (1958) Leukose bei einem Schwein
Mhefte Vet.med. 13,491

50. GIESE,C., HIMMEL,P. und R.MEYER (1952) Das Fleischbeschaugesetz vom 29.Oktober 1940 mit den dazugehörigen Verordnungen und Ausführungsbestimmungen
Verl. M.u.H.Schaper, Hannover
2. Aufl.

51. GISSKE,W. (1968) zit. MEHRKENS,P. (1970)

52. GLÄSSER,K., E.HUPKA und R.WETZEL (1961) Die Krankheiten des Schweines
Verl. M.u.H.Schaper, Hannover
6.Aufl.

53. GODGLÜCK,G. (1967) in JOEST,E.: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere
Bd. VI
Verl. P.Parey, Berlin, Hamburg
3.Aufl.

54. GODGLUCK,G. (1970) Die pathologische Anatomie und Histologie der Lymphknotentuberkulose des Schweines
Vortrag Dtsch.Vet.med.Gesellschaft, 2.Sympos. Lebensmittelmikrobiol. 21./22.5.1970 Berlin

55. GÖTZE,U. (1967) Das fleischhygienische Problem der Tuberkulose des Schweines mit besonderer Berücksichtigung des Vorkommens von Mykobakterien im Fleisch der an "isolierter" Lymphknotentuberkulose erkrankten Schweine
Berliner Münchener tierärztl.Wschr. 80,47-49

56. GOTZE,U. und N.RETZLAFF (1966) Vorkommen von Salmonellen bei importierten Schlachtschweinen und die Folgen für die Fleisch- und Lebensmittelhygiene sowie für den innergemeinschaftlichen Handelsverkehr mit Vieh und Fleisch im Rahmen der EWG
Fleischwirtschaft 46,407-409

57. GRAUSGRUBER,W.(1965) Erfahrungen bei Salmonellainfektionen der Haustiere
Wiener tierärztl.Wschr. 52,627-634

58. GROSSKLAUS,D. (1965) Untersuchungen zur Klärung der fleischhygienischen Bedeutung der Mesenteriallymphknotentuberkulose des Schweines
Schlacht-Viehhofztg. 65,363-365

59. GROSSKLAUS,D. (1968) Die Grenzen der heutigen Schlachttier- und Fleischuntersuchung für die Erkennung bedeutsamer Zoonosen
Schlacht-Viehhofztg. 68,461-468

60. HADLOK,R. (1966) Die lebensmittelhygienische und wirtschaftliche Bedeutung des Vorkommens von Salmonellen bei gesunden Schlachtschweinen
Selbstverlag Gießen

61. HEIDRICH,D. (1959) Ein Beitrag zur fleischhygienischen Bedeutung der Schweinebrucellose
Schlacht-Viehhofztg. 59,103-108

62. HELD,R. (1966) Die Bedeutung des Viehhofes im Salmonellageschehen der Schweineschlachtung
Mhefte Vet.med. 21,431-433

63. HEMMERT-HALSWICK,A. (1950) Zur Pathogenese des plötzlichen Todes der Schweine
Berliner Münchener tierärztl.Wschr. 63,37-42, 64-68

64. HESS,E. und G.LOTT (1970) Kontamination des Fleisches während und nach der Schlachtung
Fleischwirtschaft 50,47-50

65. HILDEBRANDT,G. (1968) Postmortale Glykolyse und Fleischbeschaffenheit in verschiedenen Muskeln von Schlachtschweinen unter Berücksichtigung einiger intravital faßbarer Parameter
Vet.med.Diss. F.U.Berlin

66. HUISMAN,W. (1951) Over het voorkomen van tot het geslacht "Salmonella" behorende micro-organismen bij gezonde varkens
Tschr.diergeneesk. 76,470-479

67. v.HUTYRA,F., J.MAREK, R.MANNINGER und J.MÓCSY (1954)
Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere
Bd.I Infektionskrankheiten
Verl. G. Fischer, Jena
10.Aufl.

68. INGRAM,M. (1964)
Feeding meat animals before slaughter
Vet.Rec. 76,1305-1309

69. JUBB,K.V.F. und P.C.KENNEDY (1970)
Pathology of domestic animals
Acad. Press, New York, London
2.Aufl.

70. KAMPELMACHER,E.H., P.A.M.GUINÉE, K.HOFSTRA und A.van KEULEN (1961)
Studies on salmonella in slaughter-houses
Zbl.Vet.med. B, 8,1025-1042

71. KAMPELMACHER,E.H., P.A.M.GUINÉE, K.HOFSTRA und A.van KEULEN (1963)
Further studies on salmonella in slaughter-houses and in normal slaughter pigs
Zbl.Vet.med. B, 10,1-27

72. KARBE,E. (1961)
Untersuchungen über den Keimgehalt von Eingeweidelymphknoten gesunder Schlachtschweine
Vet.med,Diss. Gießen

73. KARSTEN,F. (1951)
Das Wichtigste über Brucella suis
Tierärztl. Umschau 6,284-288

74. KELLER,H. (1942)
Die Hauptursache der Keimhaltigkeit des Schlachtblutes und des Fleisches gesunder Schlachttiere
Fleischwirtschaft 22,39-43

75. KOLB,E. (1964)
in RAUEN,H.M.:
Biochemisches Taschenbuch
Teil II
Verl. Springer, Berlin,Göttingen, Heidelberg, New York
2.Aufl.

76. KOOP,K.A. (1939)
Über den Einfluß der Seebeförderung von Schlachttieren auf den Übertritt von Bakterien in die Blutbahn und in den Tierkörper
Vet.med.Diss. Gießen

77. KRAUS,H. (1955)
Zur Lymphgefäßversorgung des Dünndarms beim Schweine
Tierärztl. Umschau 10,8-10

78. LAWRIE,R.A. (1970) Fleischkunde
BLV Verl.Ges., München, Basel, Wien

79. LEISTNER,L., R.H.DEIBEL, J.JOHANTGES und C.F.NIVEN jr. (1962) Beitrag zur Methodik des Nachweises von Salmonellen
Fleischwirtschaft 42,1160-1171

80. LERCHE,M. (1954) Die Bedeutung des Ausruhens der Schlachttiere für die Fleischqualität
Berliner Münchener tierärztl.Wschr. 67,40-42

81. LERCHE,M. (1960) in: Studium Berolinense
Verl. W. de Gruyter u. Co.,Berlin

82. LERCHE,M. (1963) Fleischhygiene beginnt beim lebenden Tier
Berliner Münchener tierärztl. Wschr. 76,312-314

83. LERCHE,M., H.BARTELS und F.KELCH (1960) in SCHROETER,A. und M.HELLICH (1960): Das Fleischbeschaugesetz nebst zusätzlichen Verordnungen und Gesetzen Teil II
Verl. P.Parey, Berlin, Hamburg

84. LERCHE,M., H.RIEVEL und V.GOERTTLER (1957) Lehrbuch der tierärztlichen Lebensmittelüberwachung
Verl. M.u.H. Schaper, Hannover

85. LEVETZOW,R. (1967) Ein Beitrag zum Clostridiennachweis bei der bakteriologischen Fleischuntersuchung (BU)
Arch.Lebensmittelhyg. 18,217-219

86. Van LOGTESTIJN,J.G., W.SYBESMA und J.H.J.Van GILS (1970) Veterinär-hygienische Aspekte der Stress-Empfindlichkeit von Schlachtschweinen
Arch.Lebensmittelhyg. 21,55-59

87. LÖHR,J. (1967) Herztod und Transportschäden bei Schweinen
Schlacht-Viehhofztg. 67,336-338

88. LOPPNOW,H. und H.NIEPAGE (1970) in JOEST,E.: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere Bd.II
Verl. P.Parey, Berlin, Hamburg 3.Aufl.

89. LOTT,G. und T.BRITSCHGI (1967)
Salmonellenprobleme im Schlachthof
Schweiz.Arch.Tierhk. 109,363-377

90. LOTTI,L. und E.RADICIONI (1952)
Indagini batteriologiche sui linfonodi meseraici di bovini, equini e suini sani
Atti Soc.ital.sc.vet. 6,551

91. MANTHEI,C.A. (1948)
Research on swine brucellosis by the Bureau of Animal Industry (1941 - 1947)
Amer.J.Vet.Res. 9,40-45

92. MAREK,P. (1963)
Zum Vorkommen tuberkuloseähnlicher Veränderungen in den Darmlymphknoten von Schweinen
Vet.med.Diss. Gießen

93. MEHRKENS,L. (1970)
Transportverluste bei Zucht- und Schlachtschweinen
Dtsch.tierärztl.Wschr. 77,10-12

94. MEISSNER,G. und A.SCHMIEDEL (1970)
Mykobakterien und mykobakterielle Krankheiten
Verl. G. Fischer, Jena

95. NARAYAN,K.G. (1966)
Studies on clostridia incidence in the beef cattle
Acta vet.acad.sc.Hung. 16,65-72

96. NARAYAN,K.G. (1967)
Incidence of clostridia in pigs
Acta vet.acad.sc.Hung. 17,179-182

97. NARAYAN,K.G. und J.TAKÁCS (1966)
The sulphite-reducing ability of clostridia in a modified agar medium
Acta vet.acad.sc.Hung. 16,45-52

98. NASSAL,J. (1965)
Zum Vorkommen von Mykobakterien in der Muskulatur bei Schweinen mit isolierter Lymphknotentuberkulose
Berliner Münchener tierärztl.Wschr. 78,273-275

99. NASSAL,J. und H.K.ENGLERT (1963)
Zur Ätiologie und Histologie isolierter, sog. tuberkuloseähnlicher Veränderungen in den Lymphknoten des Schweines
Mhefte Tierhk. 15,Sonderteil,149-161

100. NICKEL,R. und W.GISSKE (1939) Blut- und Lymphgefäßsystem des Darmes als Infektionspforte
Dtsch.tierärztl.Wschr. 47,91-93,435

101. NIEBERLE,K. (1938) Tuberkulose und Fleischhygiene
Verl. G. Fischer, Jena

102. NIEBERLE,K. und P.COHRS (1962) Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere
Verl. G. Fischer, Stuttgart 3.Aufl.

103. NITSCHIPORUK,W.S. (1968) Das Vorkommen con Cl.perfringens in der Muskulatur und in den inneren Organen von Schlachttieren (russ.)
Veterinarija Moskva, 44,94-95
ref.: Fleischwirtschaft 50,839 (1970)

104. NITSCHKE,P.C. (1963) Zur Differenzierung und Beurteilung isolierter, sogenannter tuberkuloseähnlicher Veränderungen der Lymphknoten des Schweines
Vet.med.Diss. F.U. Berlin

105. OBERZILL,W. (1967) Mikrobiologische Analytik
Verl. H. Carl, Nürnberg

106. v.OSTERTAG,R. (1898) Handbuch der Fleischbeschau
Verl. F. Enke, Stuttgart 3.Aufl.

107. v.OSTERTAG,R. und F.SCHÖNBERG (1955) Lehrbuch der Schlachttier- und Fleischuntersuchung
Verl. F. Enke, Stuttgart 2.Aufl.

108. PALLASKE,G. (1960) Pathologische Histologie
Verl. G. Fischer, Jena 2.Aufl.

109. PALLASKE,G. und E.SCHMIEDEL,E. (1959) Pathologisch-histologische Technik
Verl. P.Parey, Berlin, Hamburg

110. PANTALÉON,J., J.BARRET, M.CAZAILLET und R.ROSSET (1954) Étude de la flore microbienne des ganglions lymphatiques mésentériques du porc
Ses variations en fonction de la technique d'abattage
Bull.acad.vét.France 27,169-171

111. PANTALÉON,J., M.CAZAILLET und R.ROSSET (1954)
Étude de la flore microbienne des ganglions iliaques du porc
Bull.acad.vét.France 27,165-167

112. PERIČ,M.S. (1966)
Study of factors influencing the contamination of meat and organs through the portal circulatory system
Acta vet. 16,71-80

113. PETERS,W. (1957)
Die Topographie der Lymphgefäße am Dünndarm des Schweines
Schlacht-Viehhofztg. 57,99-102

114. PIETZSCH,O. (1970)
Pers.Mitteilung

115. PIETZSCH,O. und E.BULLING (1968)
Verbreitung der Salmonella-Infektionen bei Tieren, tierischen Lebens- und Futtermitteln in der Bundesrepublik Deutschland einschl. Berlin(West)
Bundesgesundheitsblatt 11,233-239

116. POHLCHRISTOPH,H.(1969)
Über die Verladung und Beförderung lebender Tiere mit der Bundesbahn und auf Lastkraftwagen
Schlacht-Viehhofztg. 69,487-490, 70,41-49

117. POTHMANN,E. (1956)
zit. SEEGER,J. und G.SCHACK-STEFFEN-HAGEN (1967)

118. PREUSS,F. und E.HENSCHEL (1968)
Praktikum der angewandten Veterinär-anatomie
Teil I
Selbstverlag Berlin

119. PREUSS,H. und B.PREUSS (1969)
Richtlinien für Fleischbeschauer
Verl. G. Fischer, Jena

120. PROST,E. (1968)
Tuberculoid lesions in the lymph nodes of pigs
I Incidence and aetilology
II Mycobacteria in muscles (poln.)
Medyc.wet. 24,658-661, 738-741
ref.: Vet.Bull. 39,474 (1969)

121. PULST,H. (1964)
Ein Beitrag zur Schweinebrucellose
Mhefte Vet.med. 19,813-814

122. QUANDER,J. (1935)
Untersuchungen im Schlachthof zu Hirschberg gesund geschlachteter Tiere auf Bakterien der Enteritisgruppe
Vet.med.Diss. Berlin

123. RETZLAFF,N. (1966) Histologische Untersuchungen an Lymphknoten von mit Mykobakterien infizierten Schlachtschweinen
Arch.Lebensmittelhyg. 17,56-62

124. REUSSE,U. und D.v.HEIN (1965) Interessante Beobachtungen bei Lebensmttelintoxikationen
Arch.Lebensmittelhyg. 16,77-79

125. REUTER,G. (1968) Erfahrungen mit Nährböden für die selektive mikrobielle Analyse von Fleischerzeugnissen
Arch.Lebensmittelhyg. 19,53-57,84-89

126. RITTMEYER,H. (1966) Zum Nachweis von Salmonellen bei Schlachtschweinen
Vortrag 10.Tagung Lebensmittelhyg. Dtsch.Vet.med.Gesellschaft,Lindau
Ref.: Schlacht-Viehhofztg. 66,530(1966)

127. RODENHOFF,G. (1967) Probleme der Tiertransportversicherung
Vet.med.Diss. F.U. Berlin

128. RÖHRER,H. (1970) in JOEST,E. (1970): Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere
Bd. II
Verl. P.Parey, Berlin, Hamburg
3.Aufl.

129. ROLLE,M. und A.MAYR (1966) Mikrobiologie und allgemeine Seuchenlehre
Verl. F. Enke, Stuttgart
3.Aufl.

130. SALOMON,O. (1955) Ein Beitrag zur Leukose beim Schwein
Mhefte Vet.med. 10,109-111

131. SCHAAL,E. (1966) Weitere Untersuchungen über das Vorkommen von Mykobakterien im Fleisch bei der isolierten Lymphknotentuberkulose des Schweines
Schlacht-Viehhofztg. 66,10-14

132. SCHAUSER,W. (1956) Transportmüdigkeit bei Schlachttieren
Schlacht-Viehhofztg. 56,33-36

133. SCHEPER,J. (1964) Zum Problem des Transportes von Schlachtschweinen
Schlacht-Viehhofztg. 64, 399-407

134. SCHLIESSER,T. (1970) Zur Bedeutung aviärer und sogenannter atypischer Mykobakterien in der Veterinärmedizin
Vortrag 2.Sympos.Lebensmittelmikrobiol. Dtsch.Vet.med.Gesellschaft, Berlin 21./22.5.1970

135. SCHÖNBORN,G. (1947) Die Fleischbeschau
Verl. M.u.H.Schaper, Hannover

136. SCHROETER,A. und M.HELLICH (1942) Das Fleischbeschaugesetz mit Erläuterungen
Verl. R. Schoetz, Berlin 6.Aufl.

137. SCHROETER,A. und M.HELLICH (1960) Das Fleischbeschaugesetz nebst zusätzlichen Verordnungen und Gesetzen
Verl. P.Parey, Berlin, Hamburg 7.Aufl.

138. SCHULZE,W. (1966) Schweinekrankheiten
Verl. M.u.H. Schaper, Hannover

139. SCHWARZE,E. (1964) Kompendium der Veterinär-Anatomie
Verl. G. Fischer, Jena

140. SEEGER,J. und G.SCHACK-STEFFENHAGEN (1967) Ursache und Bedeutung der Schweinetuberkulose für die Gesundheit von Mensch und Tier
Berliner Münchener tierärztl.Wschr. 80,226-229

141. SEIDEL,S. (1955) Über das Vorkommen von Salmonellabakterien in Gallenblase und Mesenteriallymphknoten der Schweine
Vet.med.Diss. F.U. Berlin

142. SEIDEL,G. (1964) Schlußfolgerungen aus den Lebensmittelvergiftungen der letzten Jahre
Arch.Lebensmittelhyg. 15,89-91

143. SEIDEL,G. und C.SCHULZ (1963) Untersuchungen des Veterinäruntersuchungs- und Tiergesundheitsamtes Berlin über bakterielle Lebensmittelvergiftungen in den Jahren 1960 - 1962
Arch.Lebensmittelhyg. 14,194-197

144. SIMINTZIS,G. (1965) Salmonella du tube digestif des suidés
Bull.soc.sc.vét.,Lyon 67,177-198

145. SINELL,H.J., G.REUTER und F.UNTERMANN (1965/1966)
Zur Standardisierung der aeroben Gesamtkeimzahlbestimmung in Fleisch und Fleischerzeugnissen
Arch.Lebensmittelhyg. 16,217-224, 17,25-31

146. SPÖRRI,H. (1954)
zit.: NIEBERLE,K. und P.COHRS (1962)

147. STAELENS,M. (1960)
Het voorkomen van Salmonellae in de mesenteriale lymfeklieren van varkens
Vlaams diergeneesk. Tschr. 29,359-371

148. THATCHER,F.S. und D.S.CLARK (1968)
Microorganisms in foods. Their significance and methods of enumeration
Univ.Toronto Press

149. THIER,K.H. (1941)
Untersuchungen über den Keimgehalt des Schlachttierblutes und seine Ursachen
Vet.med.Diss. Gießen

150. TIECCO,G. (1965)
Ricera dei portatori sani di salmonella tra i suini regolarmente macellati
Vet.ital. 16,680-688

151. ULLRICH,K. (1966)
Grundriß der speziellen Pathologie und Therapie der Haustiere
Verl. F. Enke, Stuttgart
10.Aufl.

152. UNTERMANN,F. (1970)
Varianzanalytische Untersuchungen über die Fehlergröße der "drop-plating"-Technik bei kulturellen Keimzahlbestimmungen an Lebensmitteln
Zbl.Bakt.I.Orig. 215,563-571

153. VOHRADSKY,F. (1968)
Todesursachen der Schweine beim Transpor und nach dem Aufstallen in den Schlachthöfen Prags
Fleischwirtschaft 48,308-311

154. WACK,E. (1961)
Uber das Vorkommen von Salmonellen in Mesenteriallymphknoten und Kot gesundgeschlachteter Schweine
Vet.med.Diss. Wien,
ref.: Wiener tierärztl.Mschr. 49,540

155. WAGEMANN,H. (1968)
in BARTELS,H.: Die Untersuchung der Schlachttiere und des Fleisches
Verl. P.Parey, Berlin, Hamburg

156. WÄLDELE,E. (1967) Untersuchungen über das Vorkommen von Mykobakterien in der Muskulatur von Schweinen mit tuberkuloseähnlichen und tuberkulösen Veränderungen

Vet.med.Diss. München

157. WARTENBERG,L. (1968) Über den Einfluß von Transport und Ausruhzeiten vor der Schlachtung auf das Verhalten einiger konstitutioneller Komponenten bei Schlachtschweinen

Mhefte Vet.med. 23,485-489

158. ZEDLER,W. (1956) Die quantitative Bestimmung der gramnegativen und grampositiven Bakterien im Kot von Menschen und Tieren

Vet.med.Diss. München

159. ZIELINSKI,H. (1966) Zur Bedeutung der regelmäßigen Untersuchung der sogenannten Fleischlymphknoten bei Rind und Schwein unter besonderer Berücksichtigung der Not- und Krankschlachtungen

Vet.med.Diss. Hannover

160. ZÖBE,E. (1969) Über den Einfluß von Überfütterung und Wetterlage auf die Transportverluste beim Schwein

Schlacht-Viehhofztg. 69,100-104

161. KAISERLICHES GESUNDHEITSAMT (1908/1912 und 1914) Die Ergebnisse der Schlachtvieh- und Fleischbeschau im Deutschen Reiche im Jahre 1905,1910 und 1912

Verl. Springer, Berlin

162. DER BUNDESMINISTER FÜR GESUNDHEITSWESEN (1966) Merkblatt zur Erkennung und Beurteilung isolierter tuberkulöser Herde in den Lymphknoten des Schweines

II A 3 - 2900 - 4239 II / 65
Gesundheitsblatt 3,38

163. STATISTISCHES BUNDESAMT (1963-1970) Fachserie B, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei

Reihe 3 Viehwirtschaft
IV Schlachttier- und Fleischbeschau

164. - . - Verordnung über Mindestanforderungen und Gesundheitszeugnisse für den Export von Fleisch in die Bundesrepublik Deutschland (Mindestanforderungen-Verordnung - MindV) vom 23.Juli 1965 in der Fassung vom 8.August 1967 (Bundesgesetzbl. I S.901)

165. - . - Richtlinie des Rates vom 26. Juni 1964 zur Regelung gesundheitlicher Fragen beim innergemeinschaftlichen Handelsverkehr mit frischem Fleisch in der Fassung vom 6.10.1969 (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr.L 256 vom 11.10.1969, S. 5)

Herrn Prof. Dr. G. Bergmann danke ich für die Überlassung des Themas.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. U. Götze für seine Unterstützung bei der Anfertigung dieser Arbeit.

Lebenslauf

Am 7. Januar 1942 wurde ich, Dirk Habermalz, als viertes Kind des Oberstabsveterinärs Dr. Wilhelm Habermalz und seiner Ehefrau Erika, geb. Vorländer, in Steyr geboren. Seit dem Jahre 1944 lebt unsere Familie in Alfeld (Leine). Hier besuchte ich die Volksschule und anschließend das Gymnasium, das ich nach bestandener Reifeprüfung im Februar 1962 verließ. Danach leistete ich einen zweijährigen Wehrdienst bei der Bundeswehr ab.

Im Sommersemester 1964 nahm ich das Studium der Veterinärmedizin in Berlin auf. Hier bestand ich das Vorphysikum und Physikum in den Jahren 1965 und 1966. Mit Ausnahme des Sommersemesters 1967, in dem ich an der Tierärztlichen Hochschule Wien immatrikuliert war, studierte ich auch während der klinischen Semester in Berlin, wo ich im Dezember 1969 das Staatsexamen ablegte. Meine Approbation als Tierarzt erhielt ich im gleichen Monat. Bis zum 31. 3. 1970 arbeitete ich in der Praxis meines Vaters. Seit dieser Zeit bin ich mit der Anfertigung meiner Dissertation beschäftigt.